Rok I. marzec 1937 Nr. 3.

PRZEGLĄD CHEMICZNY

organ Związku Inżynierów Chemików R. P.

Pod Wysokim Protektoratem Pana Prezydenta Rzeczypospolitej

Profesora Dra Ignacego Mościckiego

odbędzie się w dniach 2—3 maja 1937 roku w Warszawie

I-szy Ogólnopolski Zjazd Inżynierów Chemików

Naczelnymi hasłami Zjazdu są:

1. **Chemia na usługach obrony kraju.**
2. **Zagadnienia samowystarczalności w dziedzinie surowców.**

Komitet Honorowy Zjazdu:

Przewodniczący: P. Wicepremier Inż. *E. Kwiatkowski*
Członkowie:
„ Minister Spraw Wojskowych Gen. Dyw. *T. Kasprzycki*
„ Minister Przemysłu i Handlu *A. Roman*
„ Minister W. R. i O. P. Prof. *W. Świętosławski*
„ Minister Spraw Wojskowych Gen. *A. Litwinowicz*
„ Rektor Politechniki Warszawskiej Prof. *J. Zawadzki*
„ Rektor Politechniki Lwowskiej Prof. *A. Joszt*
„ Dyrektor Chemicznego Instytutu Badawczego Prof. *K. Kling.*

Obrady Zjazdu toczyć się będą w następujących Sekcjach:

1. Inżynierii Chemicznej i Chemii Gospodarczej — Przewodniczący Prof. T. Kuczyński
2. Koksowniczo-Gazowniczej — „ Dr Inż. B. Roga
3. Kształcenia Chemików — „ Inż. T. W. Jezierski
4. Materiałów wybuchowych i chemii wojskowej — „ Prof. T. Urbański
5. Metalurgii i Hutnictwa — „ Dr Inż. L. Krauze
6. Przemysłu Nieorganicznego — „ Inż. W. Bobrownicki
7. Przemysłu Organicznego — „ Prof. W. Dominik

Komitet Organizacyjny Zjazdu zwraca się do ogółu inżynierów chemików z gorącym apelem o jak najliczniejszy udział w Zjeździe.

Zgłoszenia na Zjazd kierować należy pod adresem: Zarząd Główny Związku Inżynierów Chemików R. P. Warszawa, Krucza 14. Należność za udział w Zjeździe w kwocie zł 5 uprasza się wpłacać na konto P. K. O. 16.438 Zarząd Główny Związku Inżynierów Chemików R. P. Warszawa, z zaznaczeniem tytułu wpłaty.

TADEUSZ PATRYN.

Sadza

Część gospodarcza.

Sadza dzięki swym cennym własnościom znalazła szerokie zastosowanie w przemyśle chemicznym. Początkowo używana była z powodu odporności na działanie czynników chemicznych i fizycznych jedynie do fabrykacji farb drukarskich, czernideł i lakierów.

Pierwsze próby zastosowania sadzy w przemyśle gumowym datują się od roku 1912. Od roku 1915 wchodzi w użycie w fabrykacji opon automobilowych, dętek itp., rugując inne dodatki uprzednio masowo używane, jak tlenek cynku, lekki węglan magnezu, lub też szlamowany kaolin.

Obecnie sadzy używa się również do fabrykacji najrozmaitszych farb, lakierów, czernideł, past do butów, kalek, taśm do maszyn do pisania, płyt gramofonowych; oprócz tego jako namiastkę grafitu do pewnych sort olejów dla zwiększenia ich smarności.

Z chwilą masowego zastosowania sadzy w przemyśle gumowym produkcja tego produktu wzrosła niepomiernie. Rozwijający się za granicą przemysł automobilowy zużywa rokrocznie co raz większe ilości sadzy do wyrobu opon automobilowych.

W Ameryce zużycie sadzy do poszczególnych gałęzi przemysłu przedstawia się następująco w % ogólnej konsumpcji:

Tabela 1

Artykuł	1927	1931
guma	70%	83%
farby drukarskie	13%	9%
lakiery i farby	10%	4%
czernidła, płyty gramofonowe i inne	7%	4%

Sadzę do celów przemysłowych z gazu sztucznego rozpoczęto wyrabiać w roku 1864. Produkt ten służył jedynie do wyrobu farb drukarskich. Pierwszą fabrykę sadzy opartą na gazie ziemnym wybudowano w roku 1872 w New Cumberland, West Virginia. Następnie w Saxon koło Pitsburgh'a powstaje druga fabryczka, produkująca zaledwie 124 kg dziennie. W roku 1892 rozpoczęto wyrób sadzy systemem „kanałowym“ („channel process“). Metodą tą otrzymuje się do dziś dnia ok. 90% ogólnej produkcji sadzy.

W produkcji sadzy, U. S. A. zajmuje monopolistyczne stanowisko, pokrywając przeszło 92% zapotrzebowania światowego. Dzieje się to na skutek nader niskich cen gazu ziemnego, przy czym urządzenia są dawno zamortyzowane. Zauważyć należy, że duża ilość fabryk oparta na gazie suchym znajduje się w okolicach trudno dostępnych — nie uprzemysłowionych, gdzie gaz ziemny nie przedstawia handlowo żadnej wartości. Natomiast gazy „mokre“ są uprzednio starannie odgazolinowane. Firmy amerykańskie są stowarzyszone w „Carbon Black Association Incorporated Delaware“. W Europie studiuje się obecnie bardzo gorliwie problem fabrykacji sadzy opartej na surowcach krajowych. I tak w Niemczech (Wegelin) i w Anglii, produkuje się szlachetne gatunki sadzy „lampowej“ znajdujące zastosowanie w przemyśle farb drukarskich. Sadze te nie mogą zastąpić jednak sadz „aktywnych“. Niedawno uruchomiona została w Rumunii w Medias fabryka sadzy oparta na suchym gazie ziemnym, która pracuje według metod amerykańskich (channel process). Również podobno w Japonii, jak i w Z. S. R. R. rozpoczęto producję sadzy. W Polsce oprócz kilku małych fabryk, produkujących sadze „płomienne“ (Łódź, Hajnówka, Śląsk), jest czynna obecnie w Borysławiu fabryka sadzy oparta na gazie odgazolinowanym, należąca do „Polskich Zakładów Gazolinowych“.

Jak uprzednio wspomniano ojczyzną fabrykacji sadzy jest Ameryka, więc interesującym jest podanie kilku cyfr dotyczących produkcji w tym kraju. Tabela Nr 2 podaje ilość fabryk wyrabiających sadzę w U. S. A., oraz produkcję sadzy.

Tabela 2.

Rok	Ilość fabryk	Wyprodukowano sadzy około
1919	37	23300 ton
1923		62500 „
1924	69	84000 „
1928		112000 „
1929	71	166000 „
1931	58	128000 „
1932	50	110000 „
1933	50	122000 „
1934	50	149000 „

Tabela 3 podaje ilość m^3 gazu zużywanych rocznie przez przemysł sadzy, oraz wydatek sadzy w gramach z 1 m^3.

Tabela 3.

Rok	Zużyto gazu w miliardach m^3 na rok około	Przeciętny wydatek sadz w gr/m^3 około
1919	1,41	16,0
1923	3,10	
1924	4,45	18,9
1928	4,98	22,6
1929	7,45	22,3
1931	5,55	23.0
1932	4,76	23,0
1933	5,28	23,0
1934	6,50	22,9

Jak widzimy z tabeli 2 produkcja sadzy w U. S. A. osiąga w roku 1929 kulminacyjny punkt, w dalszym ciągu na skutek kryzysu zaczyna spadać, wykazując jednak w roku 1934 tendencję zwyżkową. Wzrost przeciętnego wydatku sadzy z m^3 tłumaczyć należy ulepszeniami w metodach fabrykacji, oraz coraz to większym zużytkowaniem gazów odgazolinowanych. W roku 1929 zużyto 87% gazu odgazolinowanego w odniesieniu do całkowitej ilości gazu użytego do produkcji sadzy. Całkowite zapotrzebowanie gazu ziemnego do przemysłu sadzowego w U. S. A. wynosi 14% całkowitej produkcji gazu. (Jak w dalszej części artykułu zobaczymy wydatek sadzy zależy w dużej mierze od składu gazu). Jak wspomniałem 92% zapotrzebowania światowego pokrywa Ameryka. Tabela 4 ilustruje nam eksport sadzy do poszczególnych krajów.

Tabela 4[1]).

Rok	Eksport w tonach (cyfry zaokrąglone)				
	1929	1931	1932	1933	1934
Australia	2 590	870	1 835	2 320	3 500
Belgia	1 020	1 310	1 520	2 440	1 620
Kanada	6 300	4 460	3 160	4 800	4 320
Chiny	475	475	600	920	525
Francja	7 560	8 350	8 800	14 100	10 300
Niemcy	6 360	6 550	7 350	9 200	7 590
Włochy	1 150	1 270	1 520	3 260	2 300
Japonia	2 320	2 860	2 720	4 230	1 570
Holandia	905	720	1 100	3 300	875
Anglia	10 550	4 600	14 300	19 300	17 100
Inne kraje	2 380	2 557	2 630	4 810	4 020
Razem	41 500	43 800	45 600	68 800	53 000

Tabela 5[2]).

Rok	Import sadzy	Wartość importu	Przeciętna cena bez cła około
1924	83,1 ton	114 000 zł	1,37 zł/kg
1925	154,9 „	221 000 „	1,43 „
1926	100,4 „	180 000 „	1,73 „
1927	214,1 „	439 000 „	2,05 „
1928	233,4 „	444 000 „	1,90 „
1929	299,9 „	524 000 „	1,75 „
1930	277,5 „	483 000 „	1,74 „
1931	325,3 „	475 000 „	1,46 „
1933	424,6 „	428 000 „	1,01 „
1935	605,3 „	581 000 „	0,96 „

Ameryka mimo wszystko sprowadza specjalne sadze lampowe i acetylenowe. W roku 1933 import sadzy do U. S. A. wyniósł około 970 ton o wartości 19845 dolarów.

Najznaczniejszymi konsumentami sadzy jak widzimy z powyższej tabeli jest Anglia, Francja i Niemcy. Konsumpcja sadzy może być w pewnej mierze miarą motoryzacji danego kraju, gdyż przeważną ilość sadzy zużywa przemysł opon samochodowych. W Polsce zużycie sadzy w porównaniu z innymi krajami przedstawia się skromnie. Tabela 5 przedstawia import sadzy w tonach, wartość importu, oraz przeciętną cenę za kilogram sadzy.

[1]) Drogin I. An Outline of Carbon Black, India Rubner Journ 10, 5, 7. XI 1935.
[2]) Roczniki Handlu Zagranicznego.

Tabela 6 podaje polski import sadzy z poszczególnych krajów.

Tabela 6.

Rok	kraj	tony	wartość importu w tys. zł.
1933	Anglia	35,9	36
	Niemcy	229,8	273
	U. S. A.	134,0	97
	razem	424,6	428
1935	Anglia	16,5	51
	Niemcy	23,0	38
	U. S. A.	542,3	466
	razem	605,3	581

Ceny sadzy w Ameryce ulegały w ciągu lat znacznym wahaniom. Początkowo cena sadzy wynosiła 5,7 dolara za kg. W roku 1918 na skutek masowego zużycia sadzy do gumy sadza osiąga cenę 35 cent/kg, by w następnym roku spaść do 16 cent/kg. Od roku 1925 cena utrzymuje się prawie że na jednym poziomie 12 cent/kg. W roku 1937 ceny wahały się od 9,9 do 11,7 cent/kg w zależności od miejsca produkcji.

Technologia sadzy.

W artykule niniejszym pominiemy opis substancyj zwęglonych drobno sproszkowanych, służących do wyrobu czernideł i farb tzw. „bone black“ (czerń z kości), gdyż trudno je zaliczyć do sadz w ścisłym tego słowa znaczeniu.

Zasadniczo podzielić możemy sadze na następujące grupy:

a) Sadze powstałe z niezupełnego spalenia substancyj organicznych, a w szczególności węglowodorów.

b) Sadze powstałe przez termiczny rozkład węglowodorów gazowych.

c) Sadze otrzymane z acetylenu przez eksplozję.

d) Sadze otrzymane z tlenku węgla przez katalityczny rozkład.

e) Inne sposoby (elektryczne, katalityczne itp., nie mają znaczenia).

Jest to podział zasadzający się na sposobach produkcji.

Klasyfikacja ta jest niewystarczająca, gdyż nie uwzględnia ani materiału wyjściowego, ani parametrów fizycznych. Oba te czynniki mają również decydujący wpływ na gatunek sadzy.

Ze względu na surowiec podzielić możemy sadzę na otrzymaną z niezupełnego spalenia:

a) gazu ziemnego („carbon black“, „Gastex“)

b) węglowodorów cięższych, tj. pozostałości ropnych, oraz produktów smoły gazowej, (sadze „płomienne“ i „gazowe“ [3]).

Czynniki czysto fizyczne pozwalają nam jeszcze ściślej określić rodzaj sadzy. I tak rozróżniamy sadze otrzymane przy

a) nagłym schłodzeniu, przy czym sadza osadza się na powierzchniach chłodzących. Czas przebywania cząsteczki w płomieniu jest krótki. Należą tu sadze „carbon black“ i sadze „gazowe“,

b) powolnym schłodzeniu, przy czym sadza osadza się we filtrach, lub komorach. Czas przebywania sadzy w płomieniu jest długi. Należą tu sadze „Gastex“, sadze „płomienne“ i termiczne.

W drugiej części artykułu podamy szczegółowy opis metod otrzymywania wszystkich wymienionych tutaj gatunków sadz. Czynniki czysto fizyczne mają nieraz decydujący wpływ na jakość sadzy: np. nagłe schłodzenie zapobiega grafitowaniu sadzy, natomiast powierzchnie, na których osiada sadza działają „wygrzewająco“ przez co produkt jest wolny od t. zw. „ekstraktu acetonowego“.

Dopiero połączenie wszystkich trzech sposobów klasyfikacji umożliwi nam określenie gatunku sadzy w jednoznaczny sposób. I tak np. „carbon black“ (wyborowy gatunek sadzy aktywnej przeważnie pochodzenia amerykańskiego) nazywamy produkt otrzymany przez niezupełne spalenie gazu ziemnego przy nagłym schłodzeniu, przy czym cząsteczki sadzy osiadają na powierzchniach metalowych. Sadza „Gastex“ (sadza „nieaktywna“) otrzymana jest również przez niezupełne spalenie gazu ziemnego w specjalnych komorach, przy czym chłodzenie odbywa się powoli, a cząsteczki sadzy osiadają we filtrze elektrycznym.

Podział ten jest jeszcze niezupełny. W przemyśle gumowym rozróżniamy sadze „aktywne“ i „nieaktywne“, w przemyśle farb drukarskich sadze „długie“ i „krótkie“. Jest to klasyfikacja specjalna dla danego przemysłu. W dalszej części artykułu omówimy szczegółowo wspomniane gatunki.

Przemysł sadzy jest przemysłem empirycznym, trudno więc o jakiekolwiek założenia teoretyczne, któreby z góry uwarunkowały jakość i gatunek sadzy. Na podstawie praktyki można powiedzieć, że sadza będzie tym lepsza, im naglej będziemy schładzać, im większe będzie rozcieńczenie po-

[3]) Z sadzami „gazowymi“ identyfikuje się zazwyczaj tzw. „carbon black“, należy jednak rozróżniać te dwa gatunki.

wietrza i krótszy czas przebywania cząsteczki sadzy w sferze płomienia, czy reakcji.

Również powierzchnie osadzające i temperatura płomienia, czy reakcji gra ważną rolę. Trudno mówić o supremacji jakiegokolwiek z wyżej wymienionych czynników, wszystkie uwarunkowują się wzajemnie. Co do temperatury przy niezupełnym spaleniu przyjęto optymalnie ok. 1200° C.

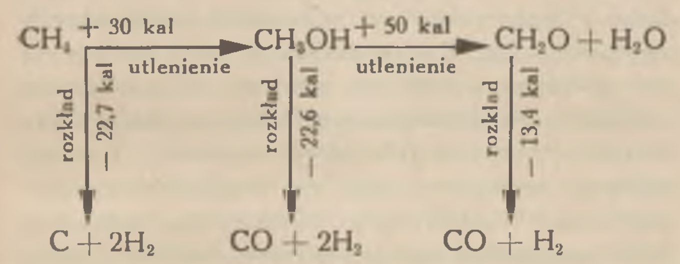
W dalszej części artykułu powrócimy do szczegółowego omówienia wszystkich parametrów.

M. Oswald[4]) dochodzi do przekonania, że przy spalaniu węglowodorów alifatycznych lub związków bogatych w tlen, na powierzchniach chłodnych powstaje sadza o odcieniu brunatnym lub szarym.

Sadza „brunatna“ jest jednak zanieczyszczona w pewnej mierze sadzą „szarą“. Sadza „brunatna“ zachowuje strukturę węgla bezpostaciowego, alifatycznego — pokrewnego diamentowi.

Forma „szara“ powstaje przy niezupełnym spalaniu węglowodorów aromatycznych, oraz przy pyrolizie węglowodorów alifatycznych w stosunkowo wysokiej temperaturze. Sadza „szara“ ma formę pozornie tylko bezpostaciową, w rzeczywistości posiada strukturę układu heksagonalnego, a więc pokrewnego grafitowi.

Bone[5]) podaje schemat niezupełnego spalania metanu, tłumaczący powstawanie sadzy w świecącym płomieniu metanowym.



Według niego, przy niedomiarze powietrza następuje utlenienie CH_4 przez stadia pośrednie. Najpierw powstaje alkohol metylowy, który z kolei utlenia się na aldehyd mrówkowy i wodę. Wywiązujące się przy tym znaczne ilości ciepła umożliwiają równoległe reakcje wtórne, endotermiczne, a mianowicie: 1. rozkład metanu do węgla i wodoru, 2. rozkład alkoholu metylowego i aldehydu mrówkowego na tlenek węgla i wodór. Tlenek węgla i wodór reagują z nadmiarem tlenu na CO_2 i H_2O, powstały węgiel z rozkładu CH_4 ulega częściowemu utlenieniu na CO, a następnie na CO_2. Chyżości rozkładu CH_3OH jak i CH_2O w temperaturze płomienia są bardzo duże tak, że w wyjątkowych wypadkach można wykazać obecność tego ostatniego w spalinach. Stosunkowo wolniej przebiega utlenienie węgla na CO tak, że w efekcie dostajemy z płomienia pewne ilości sadzy. Gdyby chyżość utleniania C na CO w płomieniu była dostatecznie duża, to nawet przy maksymalnym niedomiarze powietrza nie dostalibyśmy ani śladu sadzy. Górna bowiem granica zapłonienia CH_4 w powietrzu przy ciśnieniu atmosferycznym wynosi 13,5% CH_4.

Mieszanka taka zawiera 18% O_2 co całkowicie wystarcza do utlenienia C do CO w myśl reakcji $CH_4 + O_2 = H_2O + H_2$.

Bone[6]) w swych klasycznych pracach dochodzi do przekonania, że tworzenie się sadzy przy niezupełnym spaleniu metanu nie następuje na skutek rozkładu CH_4 w myśl równania $CH_4 = C + 2H_2$, tylko przez rozpad etylenu i acetylenu na węgiel i wodór. C_2H_2 i C_2H_4 tworzą się przy tym ubocznie z CH_4, bądź przez pyrolizę, bądź przez częściowe spalenie (to ostatnie zostało potwierdzone przez F. Fischera i H. Pichlera[7]). Powyższe przypuszczenia oparł Bone na doświadczeniach jakie wykonał eksplozyjnie spalając metan, etylen i acetylen.

W wypadku CH_4, spalenie następowało na powierzchni chłodzonej, przy czym powstający węgiel był zgrafitowany, niczym nie przypominający „carbon black'u“.

W eksperymentach z etylenem i acetylenem spalenie następowało w całej masie gazu i powstały węgiel nie różnił się w zupełności od delikatnych sadz otrzymywanych normalną drogą przez niezupełne spalenie CH_4. Teoretycznie bardzo ciekawymi są prace Francis'a i Jones'a[8]), rzucające światło na mechanizm niezupełnego spalenia metanu pod zwiększonym ciśnieniem. Autorowie spalając metan pod ciśnieniem 12—14 atm. przy niedomiarze powietrza, uzyskują 8·5% wydatku sadzy, prawie więc trzykrotnie większy niż przy ciśnieniu atmosferycznym. Sadza jest zupełnie analogiczna z „carbon black'iem“. Wytłumaczenie tego zjawiska jest proste. Jak wyżej wspomniano górna granica zapłonienia CH_4 z powietrzem wynosi 13·5%. Przy tym stosunku CH_4 do powietrza, przeważająca część węgla uległa utlenieniu.

---

[4]) M. Oswald: Über die Existenz zwei Arten amorphen Kollenstoff. Chim. et Ind. 24, 280/92 1930 ref. Brenstoff Chemie 24, 507 1930.

[5]) W. A. Bone: Gaseous Combustion. Phil. Trans. Roy. Soc. London vol. 215, 1915, 277—315.

[6]) loc. cit.

[7]) F. Fischer i H. Pichler — Brenstoff Chemie 501 1930

[8]) Francis: Ind. Eng. Chem. 613 (1931).

Chcąc uzyskać rozszerzenie granic zapłonienia musimy zwiększyć ciśnienie. Ze wzrostem ciśnienia granice zapłonienia (dolna i górna) rozszerzają się.

Tabela 7.

Ciśnienie w atm.	Górna granica zapłonienia % CH_4 w powietrzu	% wydatku C teoret. obliczony
1	13,5	2,93
2	14,1	8,75
5	15,3	16,15
10	17,0	23,1
20	20,5	28,8
30	23,5	32,3
34	24,8	32,7
40	26,5	32,2
60	32.0	30,2
125	45,4	21,6

W ten sposób uzyskać możemy płomień silnie kopcący przy znacznie większym stosunku CH_4 do powietrza niż przy ciśnieniu atmosferycznym, co w konsekwencji pociągnie o wiele lepszy wydatek sadzy.

Tabela 7 podaje nam wydatki sadzy teoretyczne, obliczone przez Francisa dla temperatury 437° C ze stanów równowagi dla reakcyj, jakie zachodzą w płomieniu metanowym pod zwiększonym ciśnieniem, przy uwzględnieniu stosunku CH_4 do O_2 odpowiadającego górnej granicy zapłonienia.

Z powyższego zestawienia widzimy, że wydatek sadzy wzrasta przy zwiększającym się ciśnieniu, osiągając swe maksimum dla ciśnienia 34 atmosfer. Następnie zaczyna opadać, ponieważ następuje przesunięcie stanu równowagi w kierunku nierozłożonego CH_4 (reakcja spalania jest reakcją ekspanzyjną — prawo przekory Chatelier'a).

(Dalszy ciąg nastąpi).

Inż. TADEUSZ W. JEZIERSKI

Czteroetylek ołowiu i mieszanki spirytusowe

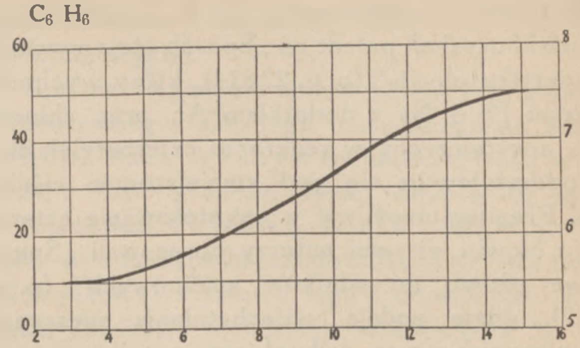
(Odczyt wygłoszony dnia 23 lutego 1937 w Sekcji Odczytowej Z. I. Ch. w Warszawie).

Sprawa motoryzacji naszego kraju nabrała rozgłosu szczególnie w ostatnich latach, gdy stało się powszechnie wiadome do jakich rezultatów w tej dziedzinie doszli nasi sąsiedzi: wschodni i zachodni. Będąc prawie na szarym końcu państw Europy pod względem zmotoryzowania, musimy wytężyć wszystkie siły, aby i pod tym względem nie dać się zwyciężyć. Dlatego kwestię tę należy rozwiązywać wszechstronnie.

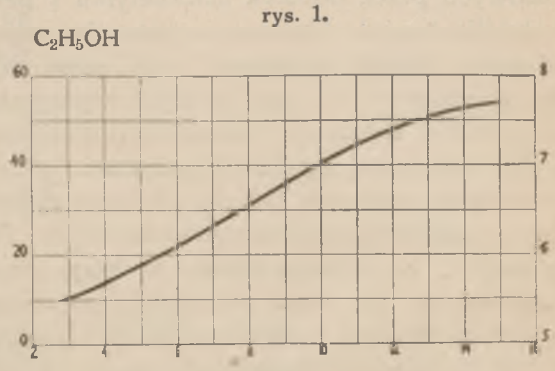
Obok zagadnienia konstrukcji motoru spalinowego niemniej ważną sprawą jest dobór paliwa. Znaczenie paliwa nabiera coraz większej aktualności w miarę stosowania mieszanki — środka pędnego z powietrzem o coraz wyższym stopniu sprężania; potrzeba uzyskania jak najwyższych liczb sprężania podyktowana jest dążeniem do osiągnięcia możliwie dużej sprawności termicznej motoru. Jednak nie każde paliwo ciekłe może się nadawać do tego celu. Dla wyjaśnienia należy rozpatrzeć własności najważniejszych materiałów pędnych: benzyny, benzenu i alkoholu. Jeśli chodzi o wartość opałową, to najwyższą jest ona dla benzyny ok. 11 000 kal., dla benzenu wynosi ok. 10 000 kal., a dla alkoholu ok. 6500 kal. Jednak bardziej wartościowy opałowo benzen ma wysoką temperaturę krzepnięcia (+ 5,5°) co uniemożliwia stosowanie go w czasie mrozów; bardzo nisko leży temperatura krzepnięcia alkoholu, lecz odznacza się on wysoką temperaturą zapłonienia (ok. + 12°). Tych ujemnych cech nie posiada benzyna, lecz są za to inne niedogodności przy zastosowaniu jej jako paliwa. Jest ona, w odróżnieniu od benzenu, czy spirytusu (o znanej % zawartości wody) nie indywiduum chemicznym, lecz mieszaniną różnorodnych węglowodorów. Z węglowodorów tych — gdy są one poddane wysokiemu sprężaniu z powietrzem i ogrzane — najłatwiej na węglowodory nienasycone rozpadają się: węglowodory nasycone, trudniej nafteny, wreszcie najtrudniej węglowodory aromatyczne. Węglowodory nienasycone względnie łatwo zamieniają się na nietrwałe nadtlenki, które rozkładając się wybuchowo powodują zjawisko t. zw. „stukania". Bliższe badania nad „stukaniem" ujawniły, że szczególniej podatny na rozkład jest n-heptan, gdy izo-oktan (2·2·4 - trójmetylopentan) posiada wybitną odporność na detonację. Mieszając n-heptan z izo-oktanem otrzymuje się mieszanki o określonej „liczbie oktanowej", używane do określania tej liczby dla benzyn. Możność uzyskania wysokiego stopnia sprężania rośnie z „liczbą oktanową". Okazuje się, że „liczby oktanowe" dla większości benzyn są poniżej wymaganych dziś wartości, benzen ma je wyższe, a najwyższe — alkohol. Jak wynika z prac nad polskimi benzynami mają one „liczby oktanowe" max. 72—74 dla lekkich, a spadają i poniżej 50 dla ciężkich benzyn, gdy dzisiejsza technika lotnicza domaga się, aby liczby te przekraczały 80—85.

Zwiększenie odporności benzyn na „stukanie“ może być osiągnięte przez dodatek: 1) innego paliwa, np. spirytusu, czy benzenu o wyższej „liczbie oktanowej“, lub 2) właściwego antydetonatora, jak np. czteroetylku ołowiu, karbonylków żelaza lub niklu, pewnych amin aromatycznych itp. Dodatek większych ilości benzenu ograniczony jest jego wysoką temperaturą krzepnięcia; lepszy jest alkohol, który działa bardziej skutecznie, przy tym, w niższych temperaturach nie wydziela się z takiej mieszanki woda, co ma miejsce w przypadku benzyna + benzen.

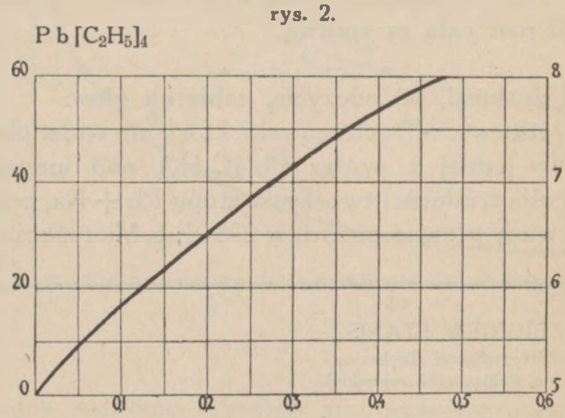
Najważniejszymi z antydetonatorów są połączenia organiczne pewnych metali, a szczególniej jest tu cenny czteroetylek ołowiu. Zdaje się, że z metalu i tlenu nadtlenków organicznych powstają związki, których fakt wytworzenia się unicestwia detonację benzyn w motorze. Dodatek nawet niewielkich ilości czteroetylku ołowiu (dziesiąte części cm^3 na 100 cm^3 benzyny), wywołuje efekt osiągnięcia wyższej „liczby oktanowej“, niż 20-krotnie większy dodatek benzenu, a nawet alkoholu do tej samej ilości benzyny. Stosowanie samego czteroetylku ołowiu, jako środka „przeciwstukowego“, ograniczone jest tym, że powstające w komorze spalinowej tlenki ołowiu korodują części wewnętrzne cylindra. Dlatego stosuje się zwykle mieszanki $Pb(C_2H_5)_4$ z haloidkami organicznymi, a także barwnikami; haloidki ołowiu są lotne i wytwarzając się w czasie reakcji spalania usuwane są nazewnątrz. Dodawane barwniki np. niebieski, czerwony zapobiegają fotochemicznemu rozkładowi czteroetylku. Dodawane są także do $Pb(C_2H_5)_4$ nieznaczne ilości amin, zapobiegające jego łatwemu utlenieniu. Wielkie ilości mieszanki przeciwstukowej z $Pb(C_2H_5)_4$, wytwarzanej pod nazwą „ethylfluid“ w St. Zj. Am. Półn., a także sprzedawanej tam „ethylgazoliny“, która jest benzyną zaprawioną „ethylfluidem“ (w 1927 r. ok. 1 500 milionów litrów „ethylgazoliny“), wskazują na wartości antydetonacyjne tego związku ołowiu. Wspomnieć tu należy o karbonylkach żelaza i niklu, które próbowali stosować Niemcy; jednak wielka nietrwałość tych produktów, korozja ścian cylindra motoru przez tlenki np. żelaza, wreszcie jeszcze silniejsze trujące własności tych materiałów w porównaniu z trującym $Pb(C_2H_5)_4$ — skłoniły do zaniechania produkcji karbonylków.



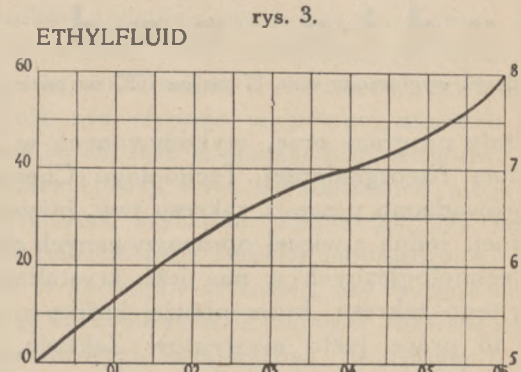
rys. 1.



rys. 2.



rys. 3.



rys. 4.

Załączone wykresy rys. 1—4 wskazują wzrost „liczby oktanowej“ (z prawej strony wykresu; liczby z lewej strony wyrażają ten wzrost w %), gdy zostanie dodany „antydetonator“ (benzen, alkohol, czteroetylek ołowiu, „ethylfluid“) w pewnej ilości cm^3 (liczby na dole wykresu) na 100 cm^3 benzyny.

Czteroetylek ołowiu może być wytwarzany różnymi metodami. Najważniejsza — zastrzeżona kilkudziesięciu patentami amerykańskimi i in. — wychodzi ze stopu ołowio-sodowego i haloidku etylu. Na podobnej zasadzie oparty jest sposób elektrolityczny przy czym elektrodami są grafit i ołów, roztworem anodowym — spirytus + NaOH, lub KOH, a roztwór katodowy jest podobny i zawiera także haloidek etylu. Drogi i niestosowany jest sposób ze stopu Pb + Na i siarczanu etylu, a także mająca znaczenie laboratoryjne metoda Grignarda.

W 1936 r. S. Bąkowski, T. W. Jezierski i B. Karpiński uzyskali patent na „Sposób otrzymywania czteroetylku ołowiu" (p. p. 22 814), który wychodzi ze stopu Pb + Na z dodatkiem Al, oraz chlorku etylu, a wytworzony w reaktorze czteroetylek ołowiu oddestylowuje się pod zmniejszonym ciśnieniem. Pragnąc umożliwić u nas stosowanie czteroetylku ołowiu, ci sami autorzy opracowali „Spirytusowe paliwo do silników spalinowych" (p. p. 24 217), gdzie podają uszlachetnianie mieszanek spirytusowych przez dodatek czteroetylku z pewnymi stabilizatorami. Opisane w patencie paliwo ma większą „liczbę oktanową", niż sama mieszanka spirytusowa, co daje możność stosowania jej na wysokie sprężanie. Patent ten może dać ujście dla wzmożonej produkcji spirytusu, co ma pierwszorzędne znaczenie tak dla obrony państwa, jak i ze względów rolniczo-gospodarczych. Nie należy wątpić, że odpowiedzialne w kraju czynniki zainteresują się tymi patentami, popierając w ten sposób rzetelny wysiłek twórczości polskiej, a Związek Inżynierów Chemików również będzie czuwał nad całą tą sprawą.

* * *

W dyskusji, po odczycie, zabierali głos: p. Gryszkiewicz-Trochimowski, który nie widzi prerogatyw jednej z syntez $Pb(C_2H_5)_4$ nad innymi, podkreśla trudności tworzenia stopu Pb + Na, oraz widzi wady prawne patentów 22814; p. Mietuśkowa, która zaznacza, że sposób oparty na stopie Pb+Na jest w innym patencie, udzielonym firmie amerykańskiej, a także podkreśla, o czym mówił referent, wpływ budowy węglowodorów na detonację oraz znaczenie dodatku chlorowcopochodnych węglowodorów; p. Mrozowski uwidocznia wartości antydetonacyjne czteroetylku w tym, że obecnie będą go stosowali Niemcy; p. Milewski, który wyraża pewność, że tak ważną sprawą zajmą się odpowiednie czynniki; p. Karpiński wyjaśnia pewne szczegóły własności materiałów przeciwstukowych; p. Horski mówi o wartościach przeciwstukowych innych substancji, np. tetraliny; p. Waszko-Sienieński sądzi, że jeśli w Ameryce, gdzie dbałość o zdrowie ludności jest bardzo wysoko posunięta, niema zakazu używania $Pb(C_2H_5)_4$, to nie powinien taki zakaz obowiązywać w Polsce.

Referent odpowiadając, podkreśla dominującą liczbę patentów opartych o stop Pb + Na, co dowodzi wartości tej metody, wyjaśnia, że trudności tworzenia stopu ołowio-sodowego, nie są zbyt ciężkie do pokonania, zaś chęć utrącenia pewnego patentu jest walką konkurencji; widzi w posunięciach Niemców duże prerogatywy dla $Pb(C_2H_5)_4$ i nie wątpi, że także w Polsce ze względu na potrzeby obrony państwa, a również i gospodarcze, będzie stosowany do materiałów pędnych czteroetylek ołowiu, wyrabiany na podstawie polskich patentów.

Inż. ZBIGNIEW STANISZ
Zakład Nieorganicznej Technologii Chemicznej Politechniki Lwowskiej.

Studia nad krystalizacją

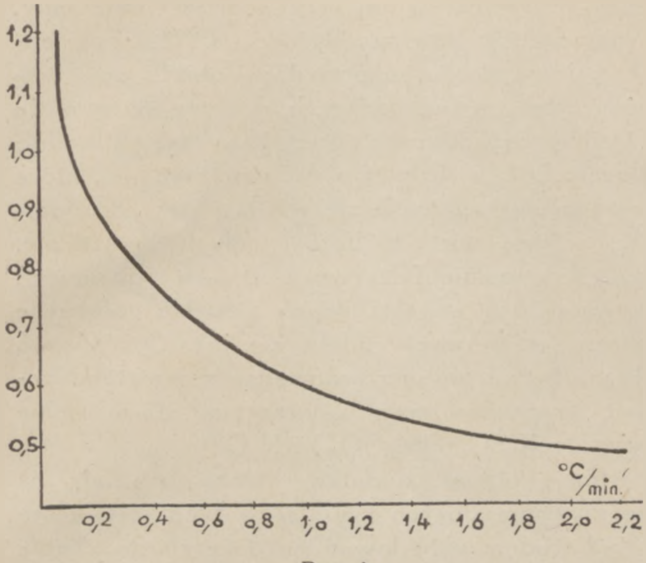
(Odczyt wygłoszony dnia 17 marca 1937 na posiedzeniu organizacyjnym Sekcji Inżynierii Chemicznej we Lwowie).

W stały program prac, wykonywanych w Laboratorium Nieorganicznej Technologii Chemicznej, wprowadzono prace z zakresu tzw. inżynierii chemicznej. Jedną z więcej opracowywanych czynności technologicznych u nas jest krystalizacja. Prace z tego zakresu, które poniżej krótko zreferuję są to prace jużto asystentów Zakładu, już też prace dyplomowe, wzgl. ćwiczeniowe studentów. Możnaby je z grubsza podzielić na następujące trzy grupy:

1. Badanie parametrów krystalizacji.
2. Badanie wpływu rozmaitych dodatków na tzw. habitus oraz wielkość kryształów.
3. Próby opanowania krystalizacji.

Przykładem prac pierwszego typu będzie badanie wpływu prędkości ostygania roztworu na wielkość kryształów. Pracę taką wykonał p. Seredyński na siarczanie magnezu 7-o wodnym, krystalizując go w zakresie temperatur od 48—18° C, z różnymi jednak czasami ostygania. Wyniki są przedstawione w formie wykresu (rys. 1), przy czym za podstawę do oceny wielkości kryształów wzięto długość średnią, otrzymaną przez zmierzenie pod mikroskopem kilkudziesięciu pojedynczych kryształów. Fotografie (rys. 2) ilustrują dwie graniczne wielkości.

Podobny wpływ, jak prędkość ostygania roztworu przy krystalizacji przez oziębienie — posiada prędkość odparowania przy krystalizacji przez odparowanie. Jest to jasne: w jednym i drugim przypadku chodzi bowiem o efektywną prędkość wydzielania się z roztworu cząstek soli, oraz ich możliwości usztywniania się w siatkę krystalograficzną. To usztywnianie zaś może się odbyć albo przez narastanie na istniejących ośrodkach krystalizacji, albo przez tworzenie nowych zarod-



Rys. 1

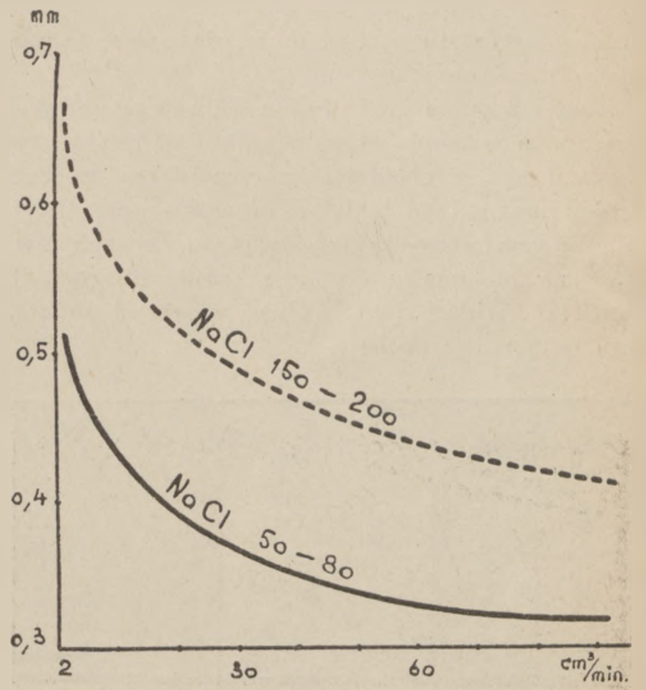
ników, co zależy od czasów indukcyjnych krystalizacji i prędkości krystalizacji. Rzeczy te będą jeszcze omówione dalej.



Rys. 2

Badania tego rodzaju przeprowadzili m. in. pp. Leonard Kuczyński, Edward Piekło, Włodzimierz Kisielow, dla soli K_2SO_4, NaCl i KCl w pewien standartowy sposób, polegający na tym, że z roztworu nasyconego solą w temperaturze wrzenia, odparowywano, wzgl. ściślej mówiąc oddestylowywano przez chłodnicę zawsze te same ilości wody, lecz w różnych czasach. Otrzymane wyniki dadzą się ująć w wykres zależności wielkości ziarna od prędkości odparowania, o przebiegu podobnym jak na rys. 1. Wpływ prędkości odparowania jest ogromny. Przez 10-krotne zmniejszenie prędkości odparowania kryształy chlorku potasu wzrosły liniowo niemal też 10-krotnie. Nieco inaczej zaznaczył się ten wpływ dla chlorku sodowego. Mianowicie 6-krotne zwolnienie odparowania dało tylko ok. 3 razy większe kryształy. Przy prędkościach jeszcze mniejszych wyniki były już niemiarodajne — kryształy były już bardzo nierówne. Jeszcze inną zależność wykazał siarczan potasu. W ten sam sposób zbadano cały szereg innych soli otrzymując podobne wyniki.

Również wymienić należy pomiary p. Zygmunta Drzewieckiego. Do ługu nasyconego na $NaNO_3$, NH_4Cl i NaCl, w którym znajduje się NaCl w fazie stałej o różnej grubości ziarna, wkraplał ług będący w równowadze z $NaNO_3$, NH_4Cl i NH_4NO_3. Wielkość otrzymanych kryształów $NaNO_3$, była zależna od prędkości wkraplania ługu i od wielkości ziarna NaCl. Zależność tę ilustruje wykres (rys. 3).

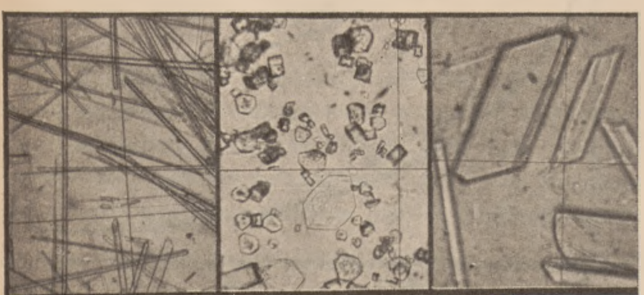


rys. 3.

Jak wiadomo kryształy pod wpływem pewnych czynników zmieniają swą formę zewnętrzną. Dawno już, bo w roku 1783 zauważono, że chlorek sodowy krystalizowany z roztworu, zawierającego mocznik nie wypada w postaci znanych kostek sześciennych, lecz w postaci ośmiościanów. Często produkty korozji ścian krystalizatora mogą zmieniać habitus kryształu. Znane jest też każdemu z praktyki, że przy zwykłej laboratoryjnej krystalizacji w spokoju — w kolbie, czy w parownicy — wygląd otrzymanych kryształów różni się znacznie od handlowych preparatów. W jednym i drugim wypadku układ krystalograficzny pozostaje ten sam, a zmiana zasadza się na powstaniu nowych ścianek, silniejszym, wzgl. słabszym wykształceniu pewnych istniejących ścianek, albo też na zmianie stosunku długości kryształów — co zmienia ich proporcję. W rezultacie otrzymujemy kryształy o innych własnościach technologicznych — inaczej zachowujące się na sitach, jeśli chodzi o ich rozsianie, w siewniku, jeśli jest to nawóz sztuczny, czy też w rozpuszczalniku, gdzie chodzić będzie o ich sumaryczną powierzchnię — a więc prędkość

rozpuszczania. Bardzo wyczerpująco zbadała wpływ różnych dodatków organicznych i nieorganicznych na habitus kryształów salmiaku, chlorku potasu, siarczanu potasu, a także gipsu — p. Irena Kosińska. Wykonała ona 2 typy pomiarów a to krystalizację w spokoju przez odparowanie w temperaturze otoczenia, oraz przez oziębianie w małym zakresie temperatur, przy mieszaniu, uzyskując bardzo ciekawe wyniki i duże różnice w formie i wielkości kryształów. Ogromny materiał, zebrany przez p. Kosińską, nie da się streścić w ramach krótkiego referatu — być może, że praca ta będzie osobno opublikowana.

Również praca inż. Stefana Dębskiego nad mechanizmem wiązania gipsu z punktu widzenia krystalizacji — jest ciekawym przyczynkiem do tego rodzaju badań. I on badał m. in. wpływ rozmaitych dodatków na habitus kryształów gipsu. Ze względów, interesujących nas tutaj podaję 3 fotografie (rys. 4), z których widać, jaki wpływ wywarły dodatki kleju i siarczanu potasu.



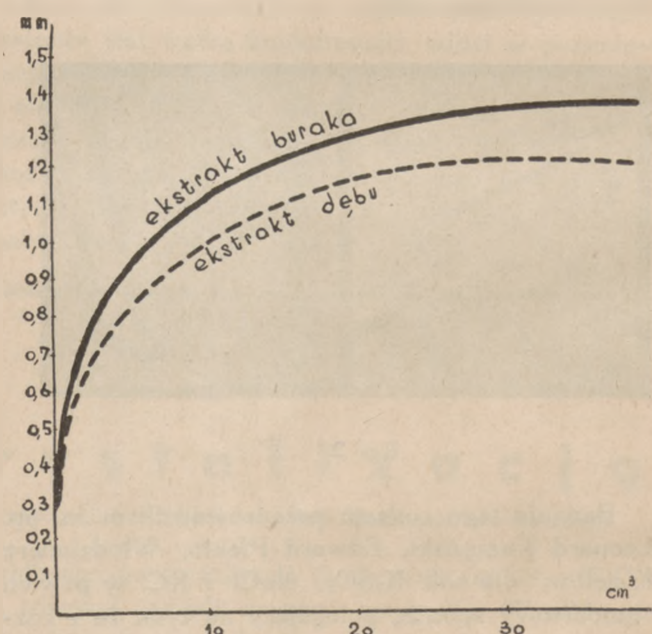
bez dodatku 1% kleju 1% K_2SO_4

Rys. 4.

W sposób nie ulegający wątpliwości, zbadał wpływ wielkości przesycenia na kryształy — inż. Jerzy Grzymek w pracy, która będzie osobno opublikowana. Pokazało się z niej, że im większe przesycenie, przy jakim cząstki soli usztywniają się w siatkę krystalograficzną, tym bardziej otrzymane kryształy wydłużają się w kierunku dłuższej osi krystalograficznej. Np. siarczan magnezu krystalizuje w normalnych warunkach w postaci krótkich słupków, zaopatrzonych podwójną piramidą. Przy dużych przesyceniach otrzymuje się tenże siarczan jako długie igły o stosunku osi dłuższej do krótszych jak 1:20 i więcej. Stąd reguła, że im mniejsze przesycenia, tem kryształy będą bardziej równowymiarowe. Co więcej można było ustalić pewne funkcje kształtu kryształów od wielkości przesycenia i naodwrót.

Innego rodzaju wpływ mieć będzie przesycenie, spowodowane obecnością kolloidów, przy krystalizacji w ruchu. Tutaj roztwór jest mieszany, a więc dyfuzja powinna być dobra. Jest ona jednak zniekształcona, a prawdopodobieństwo spotkań cząstek, przechodzących do fazy stałej może być silnie ograniczone obecnością cząstek kolloidalnych. Ustala się zatem duże przesycenie, które prowadzi do tworzenia się wielkiej ilości zarodników, a więc wielkiej liczby małych kryształów, wzgl. do zupełnie fałszywych stanów równowagi i powstawania metastabilnych faz. Na podstawie takiego rozumowania udało się inż. Grzymkowi, z ługu, będącego w równowadze z szenitem, zamiast kryształów szenitu, otrzymać obok siebie kryształy K_2SO_4 i $MgSO_4 . 7 H_2O$ [1]).

Istnieją jednak dodatki, które pozwalają na otrzymywanie dużych kryształów tych soli, które nagół trudno wyhodować na duże ziarno. Takie dodatki, zawierające głównie ciała pektynowe, zostały dla salmiaku i innych soli opatentowane w Niemczech [2]). Tak np. wyciąg buraka pastewnego dodany do roztworu salmiaku, pozwala na



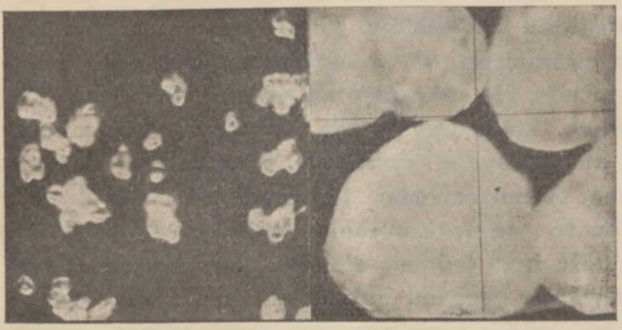
Rys. 5.

krystalizację salmiaku w tzw. „zęby", tj. długie włókna, zrośnięte ze sobą w duże konglomeraty. Ciekawym było zbadanie, czy i o ile ten dodatek powiększy kryształ salmiaku przy krystalizacji w ruchu. Pracę tę wykonał p. Mieczysław Szkodziński. I tu znowuż wszystkie warunki były przez czas wszystkich pomiarów zachowane niezmiennie, a tylko zmieniano koncentrację ekstraktu. Okazało się, że otrzymane ziarno było tym większe, im większa była zawartość ekstraktu. Wykres zależności wielkości ziarna od koncentracji ekstraktu

[1]) T. Kuczyński i J. Grzymek: Parageneza siarczanu potasu i magnezu. Przemysł Chem. 19, 186 (1935).

[2]) D. R. P. Nry: 413184, 467184, 467788, 481696.

przedstawia rys. 5, a skrajne wielkości kryształów, tj. otrzymane bez dodatku i z dodatkiem największym, jaki zastosowano — fotografia (rys. 6). Po-



Rys. 6.

dobny wpływ wykazał garbnik ekstrakt dębu. Powiększenie ziarna było jeszcze silniejsze, tylko niestety — rozrzut otrzymanych kryształów był bardzo duży, podczas gdy przy stosowaniu ekstraktu buraka ziarno było stosunkowo bardzo równe.

Zjawisko to jest dość trudne do wyjaśnienia. Możnaby je częściowo wytłumaczyć wpływem hamującym na tworzenie się zarodników, wskutek czego istnieje zmniejszona ilość ośrodków krystalizacji. Nie jest to jednak wystarczające, bo np. przy wspomnianym NH_4Cl mamy do czynienia z powodowaniem raczej pewnej skłonności do zlepiania się mniejszych kryształów w stosunkowo równe kulkowate konglomeraty, podobnie zresztą, jak we wspomnianych zębach. Przy tym niema tu żadnych reguł i działanie to nie jest ogólne. Np. nie udało się nam zauważyć wyraźniejszego wpływu tych ciał na kryształ $NaHCO_3$, mimo starannych prób p. Skudrzyka. Dalsze badania wpływu tych kolloidów są w opracowaniu.

Znając własności indywidualne kryształów różnych soli i ich zachowanie się pod wpływem różnych czynników — można już pomyśleć o opanowaniu krystalizacji danego produktu.

Przez opanowanie krystalizacji rozumiemy takie prowadzenie tej czynności, aby otrzymać kryształy równej wielkości, a ponadto wielkości z góry oznaczonej. Osiągnąć to można przez ujęcie parametrów krystalizacji, do których przede wszystkim zaliczyć należy: szczepienie roztworu, czyli zapoczątkowanie krystalizacji, prędkość i jakość mieszania, oraz prędkość wydzielania się fazy stałej z roztworu, co przy krystalizacji przez oziębianie, pokrywa się z prędkością ostygania roztworu.

Szczepieniem roztworu nazywamy sztuczne zapoczątkowanie krystalizacji za pomocą maleńkich kryształków, zwanych zarodnikami, z których każdy jest w dalszym ciągu ośrodkiem krystalizacji, czyli rośnie na wielki kryształ. Jako tych zarodników używamy tzw. mączki krystalicznej, otrzymanej przez zmielenie i przesianie kryształków (zwykle przez sito nr. DIN. 100, co odpowiada wielkości oczka 0,06 mm), albo też tzw. mleczka krystalicznego, które otrzymuje się intenzywnie mieszając silnie przechłodzony i przesycony roztwór. Kryształy wydzielają się wówczas w postaci drobnych ziarenek, których wielkość i ilość mierzymy pod mikroskopem. Można również użyć zarodników wytrąconych z roztworu np. alkoholem. Mleczko krystaliczne daje nam zarodniki o dobrze wykształconych formach krystalicznych, czego nie można powiedzieć o zmielonym, często nieregularnym ziarnie mączki. Niezawsze zatem użycie mączki jest wskazane, posiada ona jednak tę wyższość, że jest łatwiejsza w użyciu i odmierzaniu. Szczepienie stosujemy w chwili, kiedy stygnący, klarowny jeszcze roztwór jest już nasycony, a nawet nieco przesycony. Moment ten musi być dobrze uchwycony, gdyż za wczesne zaszczepienie spowoduje rozpuszczenie się zarodników, zapóźne zaś samozarodnikowanie roztworu tak, że obliczenie szczepienia staje się iluzoryczne.

Obliczenie szczepienia polega na następującej zasadzie. Przypuśćmy, że chcemy otrzymać kryształy o średniej średnicy A cm, z roztworu oziębianego od t_2 do t_1 ^0C, a więc wydzielającego w tym zakresie temperatur W g ciała stałego. Jeśli kryształy mają ciężar właściwy d, a objętość każdego z nich wynosi A^3 (przyjmujemy kształty proste — a więc np. kostki), to ich ilość I będzie wynosiła:

$$I = \frac{W}{A^3 \cdot d}$$

przy czym iloczyn $A^3 . d$ oznacza wagę pojedynczego kryształka. Tę samą ilość I zarodników musimy zaszczepić do roztworu. Jeśli zarodniki mają średnią średnicę a mm, to należy ich dodać

$$w = a^3 \cdot d \cdot I \text{ mg}$$

do roztworu.

Po zaszczepieniu starać się musimy o to, aby kryształy narastały tylko na zarodnikach dodanych, a nie miało miejsca samozarodnikowanie roztworu, gdyż wówczas otrzymamy większą liczbę mniejszych kryształów, które poza tym nie będą równe co do wielkości. O tym decydują dyfuzja i prędkość ostygania. Aby zapewnić racjonalną dyfuzję cząstek, staramy się o mieszanie możliwie spokojne, nie powodujące wirów, a jednak takie, aby krystalizat miał w każdym miejscu jednakowe stężenie kryształów mierzone w ilości kryształów na cm^3 i wszystkie kryształy były równomiernie zawieszone w roztworze. W krystalizatorach typu periodycznego, korzystnym jest nawet podnoszenie liczby obrotów mieszadła w miarę wzrostu kryształów. Istnieje tu zresztą pewna tolerancja, polegająca

na tym, że w pewnym stadium krystalizacji — kryształy lepiej wyrośnięte, przestają być podnoszone przez mieszadło, zagęszczają się na dnie i usuwają się od dalszego wzrostu, na korzyść kryształów mniejszych. W ten sposób następuje samorzutne wyrównywanie się wielkości ziarn, które oczywiście może mieć tylko wąskie granice. Gdyby się bowiem zdarzyło, że w górnych partiach krystalizatora stężenie kryształów jest za małe, to muszą powstać samorzutnie nowe ośrodki krystalizacji.

Trzecim czynnikiem, który należy opanować przy krystalizacji heterotermicznej, jest prędkość ostygania roztworu. Jest ona o tyle ważna, że od niej w prostym stosunku zależy prędkość wydzielania się fazy stałej z roztworu, ta ostatnia zaś nie może przekroczyć granic dyktowanych możliwościami prędkości krystalizacji, tj. prędkości, z jaką cząstki stałe potrafią uporządkować się w siatkę krystalograficzną. Gdy bowiem prędkość wydzielania fazy stałej zdystansuje prędkość krystalizacji, to powstanie duże przesycenie, prowadzące do samozarodnikowania. Jest to szczególnie niebezpieczne na początku krystalizacji w wyższych temperaturach, kiedy kryształki posiadają sumaryczną powierzchnię mniejszą niż przy końcu, a roztwór, stosownie do prawa Newtona, stygnie prędzej. Dlatego też ostyganie roztworu nie powinno w żadnym wypadku przebiegać według krzywej Newtona. Krzywa ostygania roztworu powinna być indywidualnie dostosowana do krzywej rozpuszczalności każdej soli. Spadek temperatury powinienby być tak dobrany, aby na jednostkę czasu roztwór wydzielał taką samą ilość, odpowiednio dobraną, ciała stałego przez cały czas krystalizacji. Dla soli, których współczynnik temperaturowy przyrostu rozpuszczalności $\frac{dR}{dt}$ jest wielkością stałą, a wykres rozpuszczalności — linią prostą — ostyganie powinno przebiegać według prostej. Dla większości jednak soli spółczynnik $\frac{dR}{dt}$ wzrasta z temperaturą, dla nich więc nie wystarczy „wyprostowanie" krzywej Newtona, lecz trzebaby po przeliczeniu odpowiednio ją „uwypuklić". Całe to rozumowanie nosi pewne cechy uproszczenia, nie uwzględniamy w nim bowiem ważnego czynnika, poprzednio wspomnianego, mianowicie przyrostu sumarycznej powierzchni kryształów z ich wzrostem, od której zależy efektywna prędkość krystalizacji. Ściśle rzecz biorąc należałoby i ten czynnik uwzględnić przy dobieraniu prędkości wydzielania fazy stałej. Niemniej jednak przy próbach opanowania krystalizacji przez oziębianie, poprzestajemy najczęściej na prostolinijnym przebiegu ostygania.

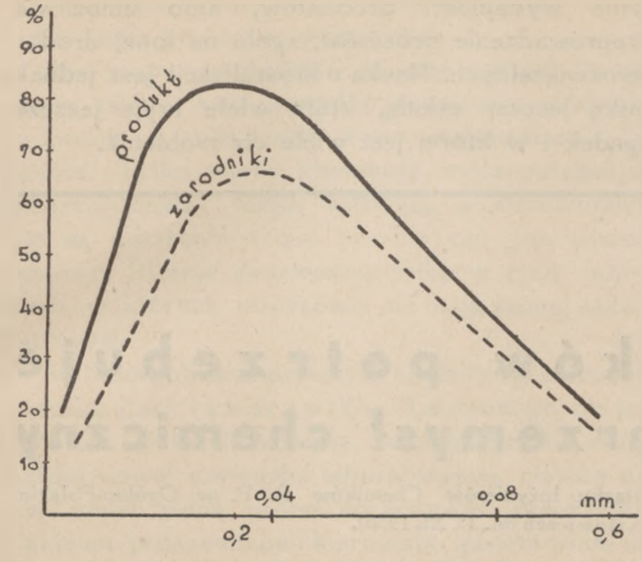
Oczywiście krystalizacja opanowana ma pewne granice możliwości, tak co do równości, jak też i wielkości kryształów. Granice te są w dodatku tym ciaśniejsze, im w mniejszej skali pracujemy. Chodzi tu głównie o górną granicę wielkości kryształów, która jest przede wszystkim bardzo różna dla różnych kryształów, a poza tym ograniczona takimi cechami, jak prędkość krystalizacji, zdolność do przesycania roztworów, rozpuszczalność itd., jednym słowem tym wszystkim, co nazywa się cechami indywidualnymi. Jako jeszcze jedną z takich podstawowych cech należy wymienić także okresy indukcyjne zarodnikowania i krystalizacji. Pojęcia te wprowadzili Tamman i Fischer [3]), nazywając okresem indukcyjnym zarodnikowania czas, jaki upływa od chwili zaistnienia przesycenia do momentu samorzutnego utworzenia zarodników, a okresem indukcyjnym krystalizacji czas, jaki upływa od momentu zaszczepienia do poczęcia się krystalizacji. Znajomość owych charakterystycznych własności kryształów pozwala nam niejednokrotnie przewidzieć, o ile uda nam się opanowanie krystalizacji, oraz w jakich granicach wielkości możemy sobie życzyć otrzymać kryształy.

Kontrolą wyników krystalizacji jest analiza sitowa. Kryształy narastają według tzw. prawa ΔL, które mówi, że jeśli kryształy jakiejś soli miały w czasie narastania te same warunki wzrostu, to rosną niezależnie od swej wielkości z tą samą prędkością liniową, mierzoną w tych samych kierunkach. Stąd wniosek, że po skończonej krystalizacji, rozrzut ziarna produktu powinien być taki sam, jaki był na początku dla zarodników. Na wykresie analizy sitowej — gdzie na osi odciętych odcinamy wielkości oczek sita, a na osi rzędnych zawartość procentową — krzywa rozrzutu dla produktu powinna przebiegać równolegle do krzywej dla zarodników, tylko z przesunięciem w kierunku większego ziarna. Oczywiście jest to możliwe, o ile nasze pierwotne założenia były spełnione, tj. o ile nie miało miejsca samozarodnikowanie, a mieszanie zapewniało wszystkim kryształom jednakie warunki wzrostu. Jakie wyniki można osiągnąć w praktyce — wykazują pomiary, wykonane na małą skalę przez p. Józefa Glatmana na azotanie potasowym. Jak widać z wykresu (rys. 7), udaje się to w dużym przybliżeniu.

W dziedzinie krystalizacji opanowanej udało nam się uzyskać pewne wyniki, które krótko omó-

---

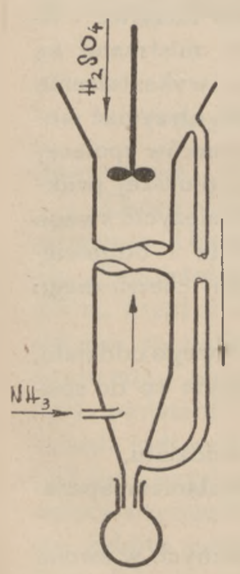
[3]) G. Tamman: Zt. für allg. anorg. Chemie 181,410. (1929); 200,37 (1931).
W. Fischer: Zt. für allg. anorg. Chemie 145,311 (1925).



Rys. 7.

wię. Jako przykład opanowania krystalizacji pojedynczej soli, niech służy siarczan potasu, znany z tego, że niechętnie formuje się w duże ziarno. Tę pracę wykonał p. Hugo Brochman, otrzymując w małej laboratoryjnej skali ziarno o średniej wielkości 1,5 mm.

Innego typu krystalizacją pojedynczej soli, były próby wykonane przezemnie na siarczanie amonowym, otrzymywanym przez wysycanie rozcieńczonego kwasu siarkowego gazowym amoniakiem.



Rys 8.

Jako krystalizatora użyłem aparatu (rys 8), pomysłu dra Piechowicza i mojego (nb. znaleźliśmy później w literaturze [4]) aparat, polegający na podobnej zasadzie). Jest to rura szklana z lejkiem na dole, przechodzącym w rurkę wypustową, zaopatrzoną w kolbę-zbiornik dla opadających kryształów, oraz rurkę boczną i mieszadło, powodujące cyrkulację cieczy w rurze głównej do góry, w rurce bocznej ku dołowi. Amoniak jest doprowadzany od dołu, a kwas siarkowy wkraplany na górze nieco pod powierzchnią roztworu. Kryształy siarczanu amonowego, tworzące się po nasyceniu się roztworu, ciągle narastając cyrkulują tak długo, aż urosną do pewnej wielkości, przy której ich prędkość opadania zrówna się z prędkością liniową całego krystalizatu, po czym rosnąc dalej, opadają ku dołowi. W końcu wpadają do kolbki, usuwając się od dalszego wzrostu. Jest to więc zasada szlamowania. Krystalizacja jest izotermiczna, w temperaturze, jaka ustala się w wyniku dostarczania ciepła przez reakcję i promieniowania go w otoczenie. Dozując dopływ obydwóch składników tak, aby koncentracja kwasu siarkowego wynosiła 1—2%, oraz regulując odpowiednio liniową prędkość cieczy, otrzymywałem siarczan amonowy w kryształach bardzo równych o wielkości ok. 2,5 mm.

Badania nad krystalizacją opanowaną rozszerzono także i do krystalizacji stopów. W Hucie Baildon, pod kierunkiem prof. Kuczyńskiego i prof. Czopiwskiego pracuje p. Józef Glatman, nad opanowaniem krystalizacji stopów metalicznych. Dotychczasowe wyniki, podobno bardzo ciekawe, będą zreferowane na tegorocznym Zjeździe Inżynierów Chemików w maju.

Krystalizacja opanowana daje duże możliwości nietylko dla roztworów jednoskładnikowych, ale także wieloskładnikowych. Ze względów chronologicznych wspomnę znów o mojej pracy na temat rozdzielenia mieszaniny kryształów 7-mio wodnego siarczanu magnezowego i szenitu [5]). Otóż przy przeróbce langbeinitu otrzymuje się końcowy ług, będący w równowadze z obydwiema wspomnianymi solami. Przy krystalizacji otrzymuje się mieszaninę tych soli. Przez opanowanie krystalizacji i pracę na mały (ok. 0·3 mm) kryształ szenitu i duży reichardytu (ok. 2·5 mm) i następne odsianie, czy odszlamowanie soli od siebie, otrzymywałem oba te produkty oddzielnie z zupełnie dobrymi wydajnościami.

Ostatnio jest u nas opracowywana konwersja sylwinitu z azotanem potasowym w roztworze 5-składnikowym. W rezultacie otrzymuje się w fazie stałej mieszaninę azotanu potasu i salmiaku, jako trwałą w niskich temperaturach parę soli. Początkowo p. Jerzy Łotocki, który tę sprawę z inicjatywy prof. Kuczyńskiego i dra Piechowicza opracowywał, prowadził krystalizację heterotermiczną w niewielkim zakresie temperatur, pracując na mały kryształ salmiaku i duży azotanu potasowego. Obecnie p. J. Żaba opracował metodę krystalizacji ściśle izotermicznej tych soli, uzyskując z doskonałymi wynikami rozdzielenie obu soli od siebie. Kryształy azotanu potasu osiągają wielkość ok. 3 mm, przez co oddzielenie ich od drobnego salmiaku nie przedstawia żadnych trudności.

Jak widać z powyższego przeglądu najważniejszych prac, wykonanych w naszym laboratorium, krystalizacja opanowana obejmuje coraz szersze horyzonty i znajduje coraz więcej zastosowanie. Przy roztworach pojedynczych soli pozwala na

[4]) E. Berl; Chem. Ing, Technik III. 206.

[5]) Z. Stanisz: Rozdzielenie mieszaniny siarczanu magnezu i szenitu. Przemysł Chemiczny, 18, 33 (1934).

otrzymanie produktu równomiernego, bez podziarna, co ma duże znaczenie technologiczne i handlowe. Niestety cechę tę oceniają raczej konsumenci, a niezawsze producenci. W innych wypadkach opanowana krystalizacja pozwala na zwiększenie wydajności produktów, albo umożliwia przeprowadzenie procesów, zgoła na innej drodze nierozwiązalnych. Nauka o krystalizacji jest jednak nauką jeszcze młodą, która wiele kryje jeszcze zagadek i w której jest wiele do zrobienia.

Inż. KONRAD PILLICH
Śląskie Techniczne Zakłady
Naukowe w Katowicach.

Jakich pracowników potrzebuje przemysł chemiczny

(Referat wygłoszony z polecenia Zarządu Okręgu Śląskiego Związku Inżynierów Chemików R. P. na Ogólno-Polskim Zjeździe w sprawie szkół techn. w Katowicach dn. 28. XI. 1936).

O ile rzeczowo ma być rozwiązane zagadnienie poziomu programów średnich szkół techniczno-chemicznych, to trzeba najpierw ustalić jakie kategorie pracowników technicznych zatrudnia przemysł chemiczny i jakie są funkcje interesujących nas pracowników.

Fabryki chemiczne przedstawiają ogromną różnorodność nie tylko pod względem technologicznym, ale także pod względem organizacji pracy, słusznie więc Ministerstwo W. R. i O. P. w rozporządzeniu o organizacji szkolnictwa zawodowego wyodrębniło bardziej rozwinięte działy przemysłu chemicznego, mianowicie przemysł garbarski, farbiarski, papierniczy, gumowy, mineralny (ceramiczny i szklarski) i fermentacyjny. Dla tych przemysłów są przewidziane osobne szkoły.

Pozostałe działy przemysłu chemicznego różnią się jeszcze bardzo. Mimo to można stwierdzić, że zasadnicze kategorie pracowników w oddziałach chemicznych są następujące: 1. kierownicy oddziałów, 2. mistrzowie, 3. robotnicy kwalifikowani. W większych oddziałach kierownikowi pomagają asystenci, a mistrzowi dozorcy (przodownicy).

Odrębną organizację mają w fabrykach chemicznych laboratoria. W nich pracują: 1. kierownicy, 2. laboranci. W większych laboratoriach kierownik ma asystentów. Oprócz laborantów mogą w nich być też zatrudnieni uczniowie (pomocnicy) laboranccy.

Kierownicy oddziałów i laboratoriów winni mieć wyższe wykształcenie techniczne. To samo dotyczy asystentów, którzy mają być zastępcami kierowników i przygotowywać się do objęcia kierownictwa.

Robotnicy kwalifikowani już obecnie bardzo często mają wykształcenie zawodowe. Na przykład ślusarze, tokarze, kowale, elektromonterzy często mają ukończone szkoły rzemieślniczo-przemysłowe. W myśl rozporządzenia Ministerstwa W. R. i O. P. o organizacji szkolnictwa zawodowego, szkoły te jako następujące po szkole powszechnej mają stać na poziomie gimnazjalnym (gimnazja ślusarskie, tokarskie, kowalskie, elektromonterskie). Ze względu na postęp w technice, podniesienie poziomu robotnika fachowego jest bardzo pożądane. Także ze względów społecznych jest wskazane, aby wobec ogromnej masy bezrobotnej średniej inteligencji niefachowej wytworzyć grubszą warstwę inteligencji fachowej.

O ile robotnicy mają już obecnie wykształcenie fachowe, to ich przełożeni — mistrzowie tym bardziej muszą mieć wykształcenie fachowe i to lepsze. Stan obecny, przy którym mistrzami są robotnicy, nie posiadający żadnego wykształcenia fachowego, nie da się na przyszłość utrzymać wobec postępu techniki i rozwoju stosunków społecznych. Naturalnie, bez gruntownej, dłuższej praktyki mistrz nie będzie mógł spełnić należycie swego zadania, które jest bardzo poważne i odpowiedzialne. Funkcje mistrza oddziału chemicznego obejmują:

1. nadzór nad pracą robotników swego oddziału,
2. udzielanie instrukcji podwładnym co do sposobu wykonania pracy,
3. organizowanie pracy swego oddziału,
4. nadzór nad prawidłowym działaniem aparatów i urządzeń swego oddziału,
5. kontrolę procesów technologicznych w swoim oddziale,
6. usuwanie drobnych uszkodzeń i przeszkód w ruchu,
7. konserwację aparatów i urządzeń nieczynnych,
8. kierowanie remontem aparatów, maszyn i instalacji,
9. opiekę nad inwentarzem oddziału,
10. prowadzenie prostej buchalterii i korespondencji, dotyczącej robotników, aparatów i produkcji.

11. utrzymywanie bezpieczeństwa pracy,
12. nagłą pomoc w wypadkach.

Nie ulega wątpliwości, że aby spełnić to zadanie, mistrz musi posiadać gruntowną praktykę w swoim oddziale, oraz dobre wykształcenie fachowe. Tylko wtedy kierownik może polegać na mistrzu. Między takim mistrzem, a kierownikiem nie są potrzebni t. zw. technicy. Już obecnie technicy istnieją przeważnie tylko w tych fabrykach, w których mistrzowie nie mają żadnej szkoły fachowej.

W laboratoriach przemysł chemiczny zatrudnia znaczną ilość laborantów. Laborantem nie jest robotnik niekwalifikowany, którego trzeba uczyć każdej nowej czynności laboratoryjnej, choćby nawet umiał jedną próbę wykonywać precyzyjnie. Takiemu pracownikowi kierownik laboratorium nie może zlecić żadnej nowej pracy laboratoryjnej. Kierownik laboratorium musiałby stać się nauczycielem i tracić czas na pracę, która normalnie nie należy do niego. W zakres czynności wykwalifikowanego laboranta wchodzi:

1. wykonywanie analiz i prób potrzebnych do kontroli ruchu,
2. badanie surowców, półproduktów i produktów
3. wykonywanie prac chemicznych według przepisów, podanych w języku niemieckim,
4. obsługa aparatów kontrolujących ruch,
5. ustawianie aparatury laboratoryjnej według wskazówek kierownika,
6. drobne reperacje aparatury laboratoryjnej,
7. roboty szklarskie,
8. prowadzenie magazynu laboratoryjnego i odpowiedniej księgi magazynowej,
9. konserwacja inwentarza,
10. utrzymywanie bezpieczeństwa pracy w laboratorium,
11. nagła pomoc w wypadkach.

Już samo wyliczenie tych czynności przekonywuje, że laborant musi mieć wykształcenie fachowe.

Z powyższych wywodów wynika, że:

1. średniego wykształcenia fachowego w przemyśle chemicznym potrzebują w ruchu — mistrzowie, w laboratorium — laboranci.
2. średnie szkoły techniczno-chemiczne mają kształcić:
mistrzów do ruchu fabrycznego,
laborantów do laboratoriów.

Prof. Dr Inż. TADEUSZ KUCZYŃSKI
Zakład Nieorganicznej Technologii Chemicznej
Politechniki Lwowskiej.

Zagadnienia rozwojowe przemysłu sztucznych nawozów

(Odczyt wygłoszony dnia 8 lutego 1937 w Sekcji Przemysłu Nieorganicznego Z. I. Ch. w Katowicach).

(Dokończenie)

Osobny dział nawozów kationowych to sole potasowe. Używane są one jako chlorek i siarczan. Po długoletnich użyciach pierwszy zachlorowuje glebę, drugi kwasi w sposób normalny. Pierwsza sól jest sprzedawana zwykle w mieszaninie ze solą kuchenną i nie powinna być używana ani na glebach nadmorskich, już zasolonych, ani przy wysokich kulturach. Siarczan potasowy sprzedawany jest jako czysty, względnie kalimagnezja. Wreszcie należy wspomnieć o sprzedaży soli twardej, względnie kainitu pod ogólną nazwą kainitu dla nawożenia łąk.

Polityka cen w przemyśle nawozów potasowych była i jest dotychczas niezmiernie ciekawa. Sole potasowe były swojego czasu monopolem jednego państwa, a preponderancja jego jest jeszcze do dziś widoczną na rynku pomimo, że dziś niemal wszystkie państwa posiadają poważne przemysły potasowe własne. Cena soli potasowych nie zależy od kosztów ich otrzymania, tylko od możliwości płacenia tej ceny przez pewne państwa i konkurencje na pewnych rynkach. Stąd też ogromnie silne wahania tych cen i bardzo silne walki pomiędzy poszczególnymi państwami. To samo tyczy się siarczanu potasowego. Siarczan potasowy jest konkurentem dla chlorku potasu. Koszt wytwarzania siarczanu potasowego z chlorku jest bardzo znaczny. Mimo to siarczan potasowy, ogólnie rzecz biorąc, miał cenę ledwo o 20% wyższą licząc na potas, od chlorku potasu, a czasem nawet i niższą, gdy chodziło o specjalne cele np. zabicia przemysłu siarczanu potasu w innych państwach, niedopuszczenie do powstawania takich przemysłów, względnie jeszcze gdy chodzi o konkurencję z chlorkiem potasowym wytwarzanym w innym kraju. W każdym razie uderza to, że chlorek potasowy czysty, wysokoprocentowy, ma taką samą cenę licząc na potas, jak sylwinit średnioprocentowy nie przerabiany, otrzymywany górniczo bez żadnych dodatkowych kosztów, tylko mielony. W ten sposób, może mimo woli, przemysł nawozów potasowych zdołał zmniejszyć stopień zasolenia gleb solą kuchenną. Mieszanie siarczanu

potasowego z siarczanem magnezowym ma swoje pewne dobre strony. Natomiast mieszanie nawozów potasowych z alkalicznie reagującymi ciałami, któreby neutralizowały kwasowość fizjologiczną, nie zostało ogólnie wprowadzone pomimo bardzo wielu propozycyj jak np. wspomniane powyżej mieszanki siarczanu potasowego z tlenkiem magnezu.

Oprócz powyższych soli potasowych są jeszcze używane fosforany potasowe i azotan potasu, o czym wspomnę niżej.

Osobnym typem są nawozy mieszane. Najważniejsze z nich są takie, których kation i anion jest pożyteczny dla gleby tak, że roślina może je bez reszty przyswoić. Tu należy fosforan amonowy, fosforan potasowy, podwójny fosforan, azotan potasowy, azotan amonowy i inne. Oprócz tych nawozów istnieją nawozy mieszane mechanicznie, które otrzymuje się np. przez mieszanie, lub stopienie chlorku potasu, chlorku amonu, azotanu amonu i różnych fosforanów ze sobą. Charakterystyką większości tych nawozów mieszanych mechanicznie, lub stapianych jest to, że zawierają kationy i aniony niepotrzebne, a czasem także i szkodliwe. Trzeba też pamiętać, że hygroskopijność statyczna mieszaniny kilku soli rozpuszczalnych jest większa, niż soli pojedynczych.

Nawozy mieszane wprowadzone przez Amerykę, przyjęły się i w Europie. Skład ich jest wynikiem ustosunkowania się pewnych sił finansowych trzech koncernów względem siebie. Ustalono pewne kontyngenty dla nawozów mieszanych. Podzielono je jednak także ze stanowiska rolniczego na nadające się dla gleb ciężkich, a inne dla lekkich. Podstawy naukowej dla stosowania nawozów mieszanych nie da się stworzyć jak już wspomniałem, praktyczne zalety posiada ten nawóz dość duże.

Wreszcie ostatnim typem nawozów są takie, które nie posiadają błędów wyżej wyszczególnionych. Do takich należy mocznik i azotniak. Nie zawierają one balastu anionowego, mocznik jest jednak bardzo drogi, a koszt wytwarzania azotniaku jest wysoki w stosunku do innych sposobów wiązania azotu. Mocznik jest używany tylko dla wysokich kultur, a azotniak utrzymuje się w dalszym ciągu w całej pełni, pomimo dużych kosztów fabrykacyjnych. Leży to nie tylko w tem, że w fabrykację azotniaku zainwestowano wielkie kapitały, i nie tylko w charakterystycznej polityce cen przemysłu związków azotowych, ale przede wszystkim w zaletach tego nawozu sprzedawanego dziś tylko w formie granulowanej. Jest on silnie alkaliczny, uruchamia składniki gleby, działa bardzo powoli w glebie w sposób sukcesywny.

Na tym mniejwięcej wyczerpałbym rodzaje przemysłów nawozowych. Nawożenie półnaturalnym nawozem, węglem i t. p. stosowane nieraz na większej przestrzeni, nosi jednak charakter lokalny i nie ma znaczenia ogólniejszego.

Widzimy z powyższego zestawienia, że przemysł nawozów sztucznych nie stosuje się w całości do zdobyczy chemii rolnej. Przyczyny są dosyć jasne. Przede wszystkim zdobycze chemii rolnej nie są dostatecznie ściśle sformułowane i tylko sukcesywnie, powoli badania te postępują naprzód. Gleby natomiast różnią się od siebie bardzo silnie, każda z nich, w każdym miejscu wymaga czego innego. Dalej względy finansowe wymagają dla fabryk stwarzania pólek doświadczalnych, mających na celu stwierdzenie dobroci ich nawozu, który wytwarzają. Postępowanie inne byłoby nie handlowym, nie rzeczowym i wbrew swojemu interesowi. Sama nauka wykazuje tak silną zależność w swych badaniach, że może wykonywać tylko „zamówione tematy“, ułożone z góry, mające na celu badanie i propagandę tego lub owego nawozu. Subwencjonowanie badań przez przemysł nawozowy budzi u nas zresztą zupełnie niesłusznie pewną nieufność. Wreszcie w koncernach chemicznych typu dzisiejszego, zagadnienie fabrykacji sztucznych nawozów jest tylko jednym z wielu zagadnień, czasem nawet mniej ważnych. Te firmy wielkie są tak rozprószone w swoich zagadnieniach, że zwężenie ich zakresu działania i powrót do pewnej dezorganizacji byłby stanowczo korzystny. Wreszcie przemysł sztucznych nawozów jest często złączony ściśle ze sprawami wojskowymi obrony państwa, i musi nastawiać produkcję pod tym kątem widzenia. W końcu bardzo intensywna walka pomiędzy koncernami potasowymi, fosforowym i azotowym, która ostatecznie doprowadziła do zwycięstwa koncernów związków azotowych, osłabiła wszystkie firmy nawozowe i spowodowała upadek racjonalnego i naturalnego rozwoju przemysłu sztucznych nawozów. Nie można też pominąć faktu, że dla olbrzymich przemysłów nawozowych, koszta przestawiania się byłyby tak wielkie, że stanowi to poważną przeszkodę w rozwoju, dopóki amortyzacja dawnych urządzeń nie zostanie przeprowadzona. Wreszcie jako ostatnią przyczynę można podać, że wprowadzenie racjonalnych nawozów napotykałoby na wielkie trudności i opór ze strony konsumenta, a więc każdy musi się zniechęcić w inicjatywach, ponieważ robiąc coś dobrego musiałby ponosić jeszcze koszta swego działania.

Nie mniej jednak trzeba się już dziś starać wyciągnąć pewne wnioski dla wykonania prac wstępnych do uskutecznienia pewnych przestawień w przemysłach nawozowych.

Postulaty dzisiejsze możnaby streścić następująco:

1. Konieczność stworzenia instytutów rolniczych, niezależnych i nie subwencjonowanych przez fabryki sztucznych nawozów, dla uniknięcia cienia niesłusznej zresztą nieufności ze strony rolników. Zadaniem tych instytutów byłoby badanie składów roztworów najbardziej racjonalnych dla odżywiania poszczególnych roślin, składów idealnych popiołów, badanie ogólne nad najlepszymi metodami nawożenia z uwzględnieniem składu gleb, konieczności ich korygowania. Ostatecznie te instytuty wskazałyby w jakich kierunkach mają rozwijać się przemysły nawozowe.

2. Wytworzenie pewnej wspólnoty pomiędzy wszystkimi gałęziami przemysłu sztucznych nawozów, co jest niezmiernie łatwem w państwach totalnych.

3. Poparcie prób taniej syntezy racjonalnych nawozów i subwencjonowanie laboratoriów badawczych tego rodzaju.

4. Usiłowanie racjonalnego przestawiania się w wytwarzaniu sztucznych nawozów, stosując się już dziś do obserwacji rolników fachowców, a szczególnie uniknięcie już dziś nawożenia takimi składnikami, które kiedyś w przyszłości przy obfitym nawożeniu okażą się dla gleby szkodliwe, natomiast wprowadzanie systematyczne w składzie nawozów soli drażniących.

5. Zmuszenie rolnika do racjonalnego nawożenia przez odpowiednią politykę cen.

Wydaje mi się rzeczą słuszną wskazanie na powyższe konieczności, a sprawę należy uważać za piekącą. Zwrócono na nią szczególną uwagę już przed trzema laty, kiedy statystyka skrupulatnie prowadzona wykazała, że ilość zebranych plonów w okolicach o wysokich kulturach rolnych stale się zmniejsza. Ogłoszenie tych dat jest dzwonem bijącym na alarm, atakowanie ich nie jest trudne, fakt jednak pozostaje faktem i wyłania się konieczność wyciągnięcia z tego należytych wniosków. Z drugiej strony w wysokich kulturach rozmnażają się coraz bardziej rozmaite choroby, wykazujące dowodnie pewną słabowitość przekulturzonych roślin. Powstał ogromny przemysł rozmaitych silnie dezynfekcyjnych i trujących związków np. arsenu, które leczą doskonale wszelkie objawy małej odporności roślin, niszcząc owady, grzybki i bakterie.

Nie mniej jednak trzeba sobie zdać sprawę, że powyższe obawy w małym tylko stopniu mogą dotyczyć Polski. Gleby są tutaj przeważnie nie przeeksploatowane i nie przekulturzone. Nie widać zupełnie, chyba tylko wyjątkowo, zasolenia gleby, zmian strukturalnych gleby i rozmaitych chorób wynikających ze złego nawożenia. Nie mniej jednak nawet i w Polsce możnaby się interesować rozwojem pewnych myśli w przemysłach nawozowych, ponieważ przez wczesne przestawienie się przemysłu, mogłoby się uniknąć u nas wielu błędów i nie doprowadzić do stanu, który zaczynamy obserwować na glebach zachodnich bardzo intensywnie eksploatowanych.

OLGIERD ZAN

Na marginesie artykułu Prof. Dra K. Ihnatowicza pt. Analiza polityki cen Monopolu Spirytusowego

W nrze 4 „Biuletynu Z. I Ch." opublikowaliśmy ciekawy referat prof. dra Inż. K. Ihnatowicza pt. „Analiza polityki cen Monopolu Spirytusowego". Artykuł ten ujmujący zagadnienie przemysłu spirytusowego na szerokiej platformie interesów ogólnych rolnictwa i przemysłów z nim związanych, wywołał ożywioną dyskusję już po odczycie. Obecnie nadesłał nam przedstawiciel sfer rolniczych p. O. Zan z Warszawy żywo napisane uwagi na ten temat. Zamieszczamy je wraz z odpowiedzią Autora.

Ze swej strony wyrażamy radość, że artykuł poruszający zagadnienie o wielkiej doniosłości nie pozostał bez echa i wywołał polemikę, która niewątpliwie przyczyni się do uzgodnienia zapatrywań na problem zmniejszenia się produkcji w pewnych gałęziach przemysłu i strat z tym związanych.

Redakcja.

W numerze grudniowym „Biuletynu Związku Inżynierów Chemików R. P." został wydrukowany odczyt prof. dra inż. K. Ihnatowicza, wygłoszony dnia 2 grudnia 1936 w sekcji Odczytowej Związku Inżynierów Chemików we Lwowie.

Na wstępie Prof. Ihnatowicz rozważa możliwości i korzyści produkcji spirytusu bądź na drodze biologicznych procesów, bądź na drodze syntetycznej. Nie będę poruszać tej sprawy, gdyż w konkluzji autor dochodzi do słusznego wniosku, że Polska powinna wytwarzać spirytus drogą biologiczną. Sądzę jednak, że prawda ta dla Polski, jako kraju par excellence rolniczego, jest tak oczywista i bezsporna, że Polski Monopol Spirytusowy nie potrzebował nigdy uzasadniać wyboru kierunku produkcji co Autor nadmienia, jak gdyby z wyrzutem.

Mniej oczywiste wydają się dalsze wywody P. Profesora.

Porównując cenę spirytusu w innych krajach z naszymi i omawiając rozpiętość pomiędzy ceną nabycia spirytusu przez P. M. S. a ceną sprzedażną u nas, Prof. dr inż. K. Ihnatowicz stwierdza błędną, zdaniem jego, politykę P. M. S., który ma na widoku cel „tylko i jedynie fiskalny".

„Niema też i nie było zupełnie od początku istnienia P. M. S. ani jednego momentu, któryby wskazywał na to, że P. M. S. zdaje sobie sprawę, jak jego polityka i działalność wpływa na sytuację rolniczą kraju", — pisze Profesor — i tu dalsze uzasadnienia rezultatu szkodliwości polityki P. M. S. są mniej przekonywujące.

Zdaje mi się, że P. Profesor zbytnio upraszcza trudne zagadnienie gospodarcze. Bo jeżeli słusznie zwraca uwagę na niską cenę płaconą rolnikowi za surówkę, to nie powinien pomijać faktu, że cena sprzedażna spirytusu, zwłaszcza przemysłowego, związana jest między innymi z preferencją dawaną przemysłowi naftowemu, oraz z zagadnieniem eksportu ropy i jej pochodnych (spirytus do napędu).

Sprawę tę poruszam jedynie ubocznie, gdyż do artykułu Prof. dr inż. K. Ihnatowicza podchodzę z punktu widzenia rolnika, którego muszą zastanowić błędne przesłanki i wnioski, wyciągnięte ze słusznej tezy małej opłacalności gorzelnictwa rolniczego.

Przejrzymy je kolejno: Prof. dr inż. K. Ihnatowicz podaje tabelkę — zestawienia produkcji spirytusu na terytorium, które weszło w skład dzisiejszego Państwa Polskiego z r. 1909/10 porównując ją z latami 1932/33, 1933/34, 1934/35.

Obniżenie się wydajności gorzelni rolniczych o przeszło 200 mil. litrów spirytusu czyli ok. 80%, obciąża wadliwą, zdaniem jego, politykę P. M. S. To jest znowu pewne uproszczenie problemu.

Wiadomo przecież, że P. M. S., który powstał w roku 1923 nie mógł mieć wpływu na zniszczenie gorzelni w czasie wojny światowej, a zatem czyż można w swych wyliczeniach składać wszystko na karb monopolu?

Na terytorium obecnej Rzeczypospolitej Polskiej było według danych z kampanii 1909/10 r. 2433 gorzelni rolniczych (autor mylnie podaje liczbę 2465. Jest to liczba gorzelni wogóle). Z tego na podstawie ankiety działu statystycznego Dyrekcji P. M. S., opracowanej w 1928 r. stwierdzono, że niezniszczonych przez wojnę było 711 gorzelni; odbudowanych do dnia 1 VII 1926 r. 735 gorzelni, razem 1446. Nie zostało odbudowanych ok. 950, przybyło nowych 21 gorzelni.

Stan faktyczny gorzelni zdolnych do ruchu na 1 VII 1926 r. w porównaniu z 1909/10 r. przedstawiał się następująco:

Województwa	Liczba gorzelni wg. stanu kamp. 1909/10 r.	Liczba gorzelni zdolnych do ruchu na dzień 1 VII 1926 r.	% stanu 1926 r. do przedwojennego
Polska	2433	1467	60,3
Warszawskie	120	90	75,0
Łódzkie	78	69	88,5
Kieleckie	73	51	69,9
Lubelskie	166	105	63,3
Białostockie	72	30	41,7
Wileńskie	75	15	20,0
Nowogródzkie	78	16	20,5
Poleskie	84	11	13,1
Wołyńskie	62	8	12,9
Poznańskie	507	461	90,9
Pomorskie	219	196	89,5
Krakowskie	86	58	67,4
Lwowskie	298	182	61,1
Stanisławowskie	83	44	53,7
Tarnopolskie	387	85	22,2
Śląskie	50	46	92,0

Jak z tej tablicy wynika najbardziej poszkodowanymi przez wojnę okazały się w kolejności województwa: Wołyńskie, Poleskie, Wileńskie, Nowogródzkie, Tarnopolskie i Białostockie i tam zdolność odbudowy warsztatów gorzelniczych okazała się najniższa.

Na to złożyło się szereg przyczyn, jak naprzykład: wiele majątków, w których przed wojną były gorzelnie, zostało całkowicie rozparcelowanych; wiele majątków do 1926 r. nie zdołało podźwignąć warsztatów rolnych do takiego poziomu, aby opłaciło się odbudowywać gorzelnie; wiele nie potrafiło zdobyć potrzebnych kapitałów. Nie można pominąć też faktu, że przed wojną województwa wschodnie zbywały produkcję spirytusu na pojemnym rynku rosyjskim. Należałoby może obecnie zastanowić się w odniesieniu do województw kresowych, czy prekluzyjny termin 31. XII. 1929 r. swobodnego odbudowywania gorzelni nie był zbyt wczesny, ale nie można zwalać całkowitej winy za zmniejszoną produkcję spirytusu i ilość gorzelni w Polsce wyłącznie na P. M. S., gdyż ten jako taki może być ewentualnie odpowiedzialny tylko za zmniejszenie się ilości gorzelni i ich produkcji od czasu swego powstania, choć i tu także odpowiedzialność należałoby rozłożyć na ogólny stan koniunkturalny rolnictwa.

Wyliczenia Prof. dr inż. K. Ihnatowicza, że strata na alkoholu w zestawieniu z produkcją 1909/10 wynosi okrągło 152 mil. zł są conajmniej

iluzoryczne i nieścisłe. Jeśli więc cyfra wejściowa do dalszych obliczeń jest mylna, to i obliczenia strat otrzymanych na odpadku gorzelniczym, jakim jest wywar, (braha) będą z gruntu fałszywe.

„24 mil. hl. brahy brakuje w gospodarstwie" konstatuje Autor artykułu i w końcowym wyniku swych długich obliczeń dochodzi do zawrotnej cyfry 280—290 mil. zł łącznej straty rocznie. Czy nie za wiele?

Jeżeli od tych 290 mil. zł odejmiemy wartość straty alkoholu tj. 152 mil. zł to pozostaje 138 mil. zł straty, jaką powodowałby brak produktu wtórnego — niejako odpadku.

Z tego wynikałoby, że wartość jednego hektolitra brahy wynosi 5·75 zł czyli litr 5·75 gr, a więc przy produkcji 1 litra spirytusu wartości 75 gr, otrzymujemy brahy za 69 gr; jest to znacznie więcej, jak otrzymuje producent za spirytus eksportowy lub pozakontyngentowy.

W czem tkwi błąd obliczenia?

Według Prof. Ihnatowicza jeden wół, pozostawiony na opas i żywiony przez 165 dni brahą spożyje 100 hl brahy. W przecięciu taka sztuka ważąca 500 kg à 0·65 zł za kg żywej wagi stanowi wartość 325 zł. Ponieważ w obliczeniu p. Profesora znajduje się 24 mil. hl brahy, więc w ten prosty sposób wykarmia on 240 tys. sztuk opasów wartości 78 mil. zł. Natomiast brak tych opasów przyjmuje jako bezwzględną stratę, 78 mil. zł w gospodarce narodowej.

Gdzież się podziała wartość wołu chudego? Czyż wół do chwili postawienia na opas nic nie jadł i nic nie kosztował? Czyż poza brahą nie musi dostać paszy treściwej i objętościowej, aby dojść do tych przeciętnych 500 kg? — Jeśli zsumujemy wszystkie te rzeczy i wycenimy ich wartość, to kwota 78 mil. czystej straty znakomicie się zmniejszy.

Profesor Ihnatowicz uwielokratnia rzekome straty przez ciągłe rozbieranie tych samych wołów opitych niewyprodukowaną brahą. Oblicza stratę na nich i przy sprzedaży żywcem, potem ich nawóz w formie straty na zmniejszonej wydajności zboża, osobno oblicza łój od tychże samych opasów, sprowadza ich skórę z zagranicy, obliczając stratę na imporcie, ubolewa, że ludność nie będzie mogła zjeść ich mięsa, aby wkońcu, rezygnując z pomniejszych zysków, jakie daje dochód od rogów do kopyt włącznie, przejść do strat pośrednich w formie zmniejszonych środków produkcji, transportu oraz innych na łączną sumę 290 mil. zł rocznie, pomnaża ją latami istnienia Monopolu wkraczając w cyfry miliardowe. Nie czuję się powołany do bronienia P. M. S., gdyż nie wątpię, że sam potrafiłby się obronić. Całkowicie doceniam znaczenie rozwoju gorzelnictwa w Polsce i rozumiem, że ilość gorzelni i wysokość ich produkcji stoi w bezpośrednim związku z rozwojem kultury gospodarstw rolnych. Nie mogę jednak zrozumieć celu tej krytycznej publikacji, ponieważ rolnictwa nie broni, ani nowych wytycznych nie daje.

Zaznaczyć należy, że Autor mówi ciągle o zbyciu spirytusu konsumpcyjnego, gdyż dla rolnictwa jest obojętnym w jaki sposób spirytus zostanie zużyty. Czy skonsumowany w formie czystej wyborowej, czy też pójdzie na cele techniczne. Dla rolnictwa jest zasadniczym zwiększenie zapotrzebowania na spirytus, aby gorzelnie mogły podnieść produkcję. Tymczasem P. M. S. interesuje się przede wszystkim spirytusem kontyngentowym, całkowicie przerabianym dla celów pitnych, który raczej nie powinień mieć tendencyj wzrostu. Kwestią otwartą pozostaje zapotrzebowanie i zbyt spirytusu pozakontyngentowego i tu nie ma wyraźnej, dalekowzrocznej polityki. Pracujemy od wypadku do wypadku bez koordynowania wysiłków poszczególnych instytucyj, bądź czynników gospodarczych. To jest istotne.

Życie gospodarcze polskie z każdym rokiem doskonali się. Ministerstwo Skarbu coraz bardziej ponad stanowiskiem fiskalnym uwzględnia doniosłość momentów gospodarczych. Eksport spirytusu przy ogólnej poprawie koniunktury ma tendencję wzrostu, a dążenie do motoryzacji kraju będzie musiało zwiększyć zapotrzebowanie na mieszanki spirytusowe i powinno wywołać konieczność wzmożonej produkcji gorzelniczej.

Zobaczymy jaka wówczas będzie polityka P. M. S. i wtedy będzie ewentualnie czas ją skrytykować, o ile nie dostosuje się do nowych wymogów chwili. Słusznie bowiem Autor w zakończeniu swego artykułu zwraca się pod adresem Ministerstwa Skarbu z apelem, aby stanęło przede wszystkim na stanowisku uwzględnienia potrzeb gospodarczych wsi i jej interesu.

Prof. Dr Inż. KAZIMIERZ IHNATOWICZ

Odpowiedź na uwagi p. Olgierda Zana

Artykuł p. Olgierda Zana pt. „Na marginesie artykułu Prof. dr inż. K. Ihnatowicza, Analiza polityki cen Monopolu Spirytusowego" wymaga z mojej strony odpowiedzi. Odpowiedź tę pozwalam sobie pomieścić na łamach „Przeglądu Chemicznego", korzystając z uprzejmości redakcji.

Zarzut pierwszy, uderzający w treść moich wywodów, podniesiony ze stanowiska rolnika, impu-

tuje mi myśl, jakobym w krytyce polityki cen Monopolu Spirytusowego, czynił niejako P. M. S. odpowiedzialnym za takie nawet momenty, jak zniszczenie gorzelni rolniczych w czasie wojny i trudności związane z odbudową tychże w czasie do 31. XII. 1929. Zdaje mi się, że jest to małe nieporozumienie.

Jeżeli przedstawiłem w swoim odczycie porównanie stanu wytwórczości gorzelnianej doby obecnej z okresem roku 1909/10, to porównanie owo miało na celu zorjentowanie się w sytuacji obu czasokresów. Celem też tego porównania było w dalszym ciągu wywodów wykazanie, jakie straty ponosi rolnictwo dzięki temu stanowi rzeczy i jakie te straty wywołują oddźwięki i na innych odcinkach życia gospodarczego.

Dalszym celem wspomnianego porównania było dopiero zagadnienie, czy P. M. S. w świetle naprowadzonych danych stosował swoją politykę cen, dla przyspieszenia rozwoju gorzelnictwa i z tym połączonej dążności do doprowadzenia stosunków możliwie do stanu lat 1909/10, czy też nie. I w tym kierunku też szła moja krytyka.

Miłem mi jest jeżeli Autor w odpowiedzi na mój artykuł podnosi, „że słusznie zwracam uwagę na niską cenę płaconą rolnikowi za surówkę", ale podkreślam, że nietylko ta strona zagadnienia interesowała mnie, znaczniejszą wartość przywiązuję do rozpiętości pomiędzy ceną nabycia spirytusu przez P. M. S. a ceną sprzedania. Niepomierna zaś rozpiętość cen, a więc wysoka cena spirytusu sprzedawanego, jest też moim zdaniem, tym niekorzystnym momentem w polityce cen P. M. S. przyczyniającym się nie do zmniejszenia różnic pomiędzy okresem przedwojennym, ale do ich zwiększania na niekorzyść rolnictwa. A jeżeli tak jest, to czy ta polityka jest słuszną? Zresztą niech mówią za mnie następujące cyfry: w kampanii roku 1909/10 czynnych gorzelni rolniczych o produkcji łącznej 253,563.000 ltr. spirytusu było 2433. Przeciętnie więc jedna gorzelnia produkowała na okres jednej kampanii 104.218 ltr. 100°-wego spirytusu. (Niewątpliwie przy takiem przecięciu może wkraść się błąd, gdyż obliczenie nie uwydatnia różnic w wielkości poszczególnych gorzelni rolniczych, ale szczegółowe zebranie pod tym względem danych w związku z zebraniem cyfr, dotyczących wielkości produkcyjnych gorzelni zniszczonych, usuwa się z pod moich możliwości), to znaczy, że 1459 gorzelni rolniczych według stanu z lat 1930/31 — mogłoby wyprodukować: $104.218 \times 1459 = 152,054.000$ ltr., okrągło 152,000.000 ltr. spirytusu. Jeżeli zaś ilość wyprodukowanego w kampanii 1909/10 spirytusu przyjmę za 100% — to wysokość możliwej produkcji w roku 1930/31 wyniosłaby — 60% produkcji okresu przedwojennego (w kampanii 1934/35 produkcja wyniosła — 20% produkcji przedwojennej).

Od roku 1930/31 stosunki pod względem zniszczenia wojennego gorzelni nie uległy zmianie, czyli, że wysokość produkcji spirytusu, biorąc pod uwagę możliwości produkcyjne, mogłaby śmiało obracać się w granicach 152,000.000 ltr. spirytusu.

Tymczasem produkcja ta wykazuje, o ile chodzi o gorzelnie rolnicze następujący stan:

1928/29 . . .	67,177.000 ltr.
1929/30 . . .	82,952.000 „
1930/31 . . .	60,030.000 „
1931/32 . . .	38,348.000 „
1932/33 . . .	25,703.000 „
1933/34 . . .	40,594.000 „
1934/35 . . .	50,934.000 „

Coś jest tu nie w porządku. W obliczeniu tym wyeliminowałem momenty zniszczenia wojennego, oparłem się na liczbie istniejących gorzelni rolniczych niezniszczonych i odbudowanych, a jednak produkcja, licząc na poszczególną czynną gorzelnię wykazuje w przecięciu następujące wykorzystanie sprawności.

Rok	L. gorzelni rolniczych czynnych	Wysokość produkcji w 1000-ch ltr.	Przeciętna sprawność produkcyjna gorzelni w ltr. 100%-wego spirytusu	Wykorzystanie sprawności w %
1928/29	1392	67 177	104 218	46·3
1929/30	1445	82 952	„	55
1930/31	1459	60 030	„	39·4
1931/32	1400	39 348	„	27
1932/33	1349	25 703	„	18·3
1933/34	1302	40 594	„	29·9
1934/35	1317	50 934	„	37·1

Z liczb tych wynika jasno, że możność produkcyjna istniejących gorzelni jest niewykorzystana. Czyż na ten stan wpłynęło zniszczenie wojenne, o czem autor uwag pisze, czy też może inne jeszcze czynniki wchodziły w grę? Jeżeli zaś zwrócę uwagę na szczególne obniżenie produkcji spirytusu w latach 1932/1933 — i ówczesne wykorzystanie sprawności gorzelni rolniczych zaledwie w 18.3% przy równoczesnej zwyżce spirytusu dla celów konsumpcyjnych na zł 15·— za 1 ltr. 100°-owego spirytusu, przy cenie nabycia 105 gr za 1 ltr. 100° spirytusu, to czyż można uważać politykę cen P. M. S., nie liczącą się z istniejącym i pogłębiającym się kryzysem za racjonalną? Podwyższanie się produkcji spirytusu w latach następnych przy równoczesnym obniżaniu cen za spirytus, czy nie tłumaczy najdobitniej, że polityka cen P. M. S. wpływa nad-

wyraz istotnie na zbyt spirytusu, a tym samym na wysokość jego produkcji, i że polityka lat 1932/33 była błędną, a obecna również nieodpowiada wymogom życia.

Przyzna mi Autor uwag, na które odpowiadam, że zagadnienie produkcji spirytusu, dla rolnika przedstawia szczególną wartość, nie tyle ze względu na produkowany spirytus, ile ze względu na produkt odpadkowy i skutki jego wykorzystania w gospodarstwie rolniczym. Im wyższa jest produkcja spirytusu, tym większą jest ilość produktu ubocznego, i tym donioślejszy musi być jego wpływ na bieg tej gospodarki. Odwrotnie zmniejszenie produkcji spirytusu, wywołać musi skutek wręcz przeciwny. Jeżeli zaś autor krytycznego artykułu twierdzi, że „całkowicie docenia znaczenie rozwoju gorzelnictwa w Polsce i rozumie, że ilość gorzelni i wysokość ich produkcji stoi w bezpośrednim związku z rozwojem kultury gospodarstw rolnych", to chyba zgodzi się z twierdzeniem, że wszelkie czynniki hamujące rozwój gorzelnictwa wpływać muszą niekorzystnie na rozwój kultury gospodarstw rolnych.

Nie sądzę więc, ażeby Autor krytycznego artykułu nie widział złych skutków za wysokiej, w stosunku do siły nabywczej ludności, ceny spirytusu, tego najistotniejszego czynnika wzrostu lub upadku gorzelnictwa. Jeżeli zaś cena spirytusu jest najistotniejszym czynnikiem wzrostu, lub upadku gorzelnictwa, to upadek gorzelnictwa w Polsce jest chyba wynikiem za wysokiej ceny spirytusu. Skoro zaś wysokość ceny określa P. M. S., to czyż nie jest on odpowiedzialnym za skutki wywołane tym swoim postanowieniem?

W uwagach swoich oświadcza Autor, że „dla rolnictwa jest zasadniczym zwiększenie zapotrzebowania na spirytus, aby gorzelnie mogły podnieść produkcję. Tymczasem P. M. S. interesuje się spirytusem kontyngentowym, całkowicie przerabianym dla celów pitnych, który raczej nie powinien mieć tendencji wzrostu. Kwestią otwartą pozostają zapotrzebowanie i zbyt spirytusu pozakontyngentowego i tu nie ma wyraźnej dalekowzrocznej polityki". Stanowisko słuszne. Jeżeli zaś Autor stoi na tym słusznym stanowisku, to dlaczego nie chce przyznać, że polityka cen P. M. S. wywierająca niekorzystny wpływ na rozwój stosunków w gorzelnictwie, jest złą?

Ja również stoję na stanowisku, że konsumpcja spirytusu pitnego raczej nie powinna mieć tendencji wzrostowych i że całą siłą winno się zdążać do zwiększenia zbytu spirytusu dla celów technicznych. Przecież w odczycie moim podawałem w tym celu cyfry ilustrujące wskaźniki te u nas i za granicą.

A czyż wprowadzenie 1/10 ltr. flaszek monopolówki ma na celu zmniejszanie konsumpcji spirytusu pitnego, i czy wysokie ceny spirytusu dla celów technicznych przynajmniej do 1. I. 1936, a w znacznej części zastosowań technicznych po dzień dzisiejszy, były i są momentem, mającym wpływać na zwiększenie konsumpcji spirytusu technicznego? Pod tym względem nie można się chyba zgodzić z polityką przemysłową i nie może twierdzić Autor uwag, że jest ona zgodną z wymaganiami życia. A w takim razie czy jest ona dobrą?

Pisze Autor artykułu krytycznego, że „dla rolnictwa jest obojętnem, w jaki sposób spirytus zostanie zużyty". Lecz czyż rolnictwo może pozostać istotnie obojętnym, jeżeli widzi, że dotychczasowy sposób zużywania spirytusu nie wpływa na zwiększenie konsumpcji, a więc i produkcji spirytusu. Czy stojąc wobec upadku gorzelnictwa nie powinno zainteresować się tym w jaki sposób spirytus zostaje zużywany, i czy nie powinno zechcieć widzieć przyczyny tego stanu rzeczy we fiskalizmie.

Powracam do pozostałych zarzutów. Autor krytycznego artykułu zarzuca, że „Profesor Ihnatowicz uwielokrotnia rzekome straty, przez ciągłe rozbieranie tych samych wołów opitych niewyprodukowaną brahą, oblicza stratę na nich i przy sprzedaży żywcem, potem ich nawóz w formie straty na zmniejszonej wydajności zboża" itd... Odpowiadam na te zarzuty znowu tylko cyframi. Pozycje strat rolnictwa określam, opierając się na jednostkowych cenach sprzedażnych następującymi liczbami:

1. strata na niewyprodukowanym alkoholu . .	152 000 000 zł
2. strata na żywcu opasowym	78 000 000 „
3. „ „ zmiejszaniu wydajności zboża . . .	8 000 000 „
Razem	238 000 000 zł

Przecież jasnem jest, że podając wspomniane straty dotyczące rolnictwa podałem je jako straty brutto, nie mogąc wchodzić w szczegółowe określanie kosztów produkcji czy to spirytusu, czy to kosztów wołów chudych przed ich poddaniem opasowi, czy to przyjmując cenę sprzedażną żyta i potrącając koszty jego produkcji. Nie włączyłem nawet w obliczeniu tych strat, sum, które ma do zapłacenia rolnictwo, gdyby zechciało brak gnojownika uzupełnić nawozami sztucznymi w formie azotu związanego. Ażeby od tych sum brutto dojść do sum netto strat, trzebaby przeprowadzić bardzo szczegółowe studia. Jeżeli jednak przyjmę, że koszta produkcyjne wynosiły 90% sumy brutto, to jeszcze ostatnia strata kalkulacyjna wyniesie dla rolnictwa 24 miliony złotych rocznie.

Bądź co bądź jest to suma, której dopływ do rolnictwa zwłaszcza w obecnym położeniu jego chyba byłby pożądanym.

Jeżeli jednak uzmysłowimy sobie, że koszta produkcyjne, to są koszta, które łączą się z zarobkiem szeregu ludzi, które będąc w obrocie, oddawać mogą w życiu gospodarczym narodu odpowiednie zyski w różnej formie, w różnych stanach pośrednich produkcyjnych — to strata społeczna na skutek braku owych sum zwiększy się poważnie. Czy więc podanie strat brutto nie ilustruje sytuacji?

Gdyby Autor artykułu zechciał przy czytaniu mojego odczytu uwzględnić ten moment strat podanych w formie strat brutto, to przypuszczam, że nie pomieściłby owego obliczenia wartości brahy i wartości litra spirytusu.

A już zupełnie nie rozumiem, dlaczego Autor uwag tak niechętnie odnosi się do obliczenia strat poza rolniczych, strat w ogólnej gospodarce społecznej, spowodowanych brakiem opasu. Nie sądzę, żeby obojętnym mu było, czy jesteśmy krajem samowystarczalnym w tłuszcz, czy skórę i nie sądzę, żeby obojętnym mu był poziom wyżywienia się ludności. Nie sądzę również, żeby nie widział korzystnych momentów lepszego odżywiania się ludności i nie przypuszczam, żeby nie znanym mu było jak najdalej posunięte wykorzystanie za granicą wszystkich części po za mięsem, zabitego zwierzęcia. A jeżeli tak jest, jak przypuszczam, to dlaczego nie chce przyznać że istnieją straty w ogólnej, nie zaś tylko rolniczej gospodarce społecznej. Straty te również podawałem jako straty brutto, także jako brutto rozumiałem straty ogólne z braku użycia środków produkcyjnych i transportowych, lecz przecież niepodobieństwem byłoby obliczanie strat netto dla każdej branży gospodarczej oddzielnie, czy to będzie rzeźnik, czy garbarz, czy kolej państwowa, czy agent handlowy.

Myślę, że tych kilka uwag podanych przezemnie będzie momentem, który pozwoli na porozumienie się w tak bardzo ważnej sprawie, tym ważniejszej, że wiąże się także pośrednio z zagadnieniem obronności kraju. Pośrednio, o ile chodzi o moment wyżywienia żołnierza, co wiąże się z natychmiastowym podniesieniem konsumpcji mięsa po mobilizacji, pośrednio o ile chodzi o ilość skór potrzebnych czy to na buty czy na uprząż, bezpośrednio, o ile chodzi o tłuszcz, nie jako pokarm, ale jako surowiec gliceryny, bezpośrednio, o ile chodzi o spirytus jako środek napędny. Czy wobec tych ostatnio poruszanych zagadnień nie wydaje się Autorowi krytycznych uwag słusznym moje stanowisko, wyrażające żal, że w tak kapitalnych zagadnieniach, P. M. S. nie daje w swojej działalności znaku życia? Czyż np. nie byłoby także ciekawym opracowanie problemu wykorzystania gorzelnictwa dla celów produkcji gliceryny tak jak to zrobiono już w 1916/17 r. w Austrii i w Niemczech, bo jak dotychczas nie jesteśmy krajem w surowiec tłuszczowy samowystarczalnym.

Kończąc na tym moją odpowiedź myślę, że przyczyni się ona do uzgodnienia sądów, uzgodnienia, którego jedynym i wyłącznym celem winno być przejście do poruszonych problemów pod kątem widzenia dobra narodu.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE

W lutym skończył się Kurs inżynierski w Katowicach urządzony przez Stow. Hutników, S. I. M. P. i Tow. Wojsk. Techn. Kurs obejmował 32 godziny wykładów, w czym 6 godzin było poświęconych fizyce i chemii fizycznej, 9 metalurgii, 5 innym działom technologii chemicznej. Stałych uczestników było zapisanych 437, w tym 53 inżynierów chemików. Średnia frekwencja: 194 osób na wykładzie.

Kurs był w znacznej mierze poświęcony zagadnieniom surowcowym. Szczególnie interesujący pod tym względem był odczyt dyr. S. Holewińskiego o surowcach hutniczych, w którym stwierdziwszy brak kilku ważnych surowców w kraju (chrom, nikiel, wolfram i inne), prelegent postawił jako tezę, konieczność zdobycia przez polskie hutnictwo własnych źródeł surowca w obcych krajach, przez nabycie lub założenie przedsiębiorstw górniczych finansowanych przez kapitał polski.

Niemniej ważna jest sprawa produkcji glinu w Polsce, omawiana przez prof. W. Łoskiewicza. Brak boksytu nie może być przeszkodą w stworzeniu przemysłu glinowego, bo przecież przemysł żelazny także pracuje w ogromnej części na rudach importowanych, opierając się tylko na surowcu energetycznym (węglu) krajowym. Produkcja glinu ma nawet lepsze warunki rozwoju niż hutnictwo żelazne, bo koszt energii w stosunku do rudy jest znacznie większy przy otrzymywaniu glinu niż żelaza. *P.*

• • •

Produkcja żelaza w Polsce wzrosła w r. 1936 o 48% (surówka) względnie 21% (stal). Jak widać z zestawienia hutnictwo polskie dochodzi już do liczb produkcji z okresu najlepszej koniunktury. Niestety nie podniosła się w równym stopniu rentowność produkcji.

Rok	*Surówka* tys. ton	*Stal* tys. ton
1913	1 055	1 677
1928	684	1 438
1929	704	1 377
1930	478	1 238
1931	347	1 037

Rok	Surówka	Stal
1932	199	564
1933	306	833
1934	382	856
1935	394	946
1936	584	1 142

P.

* * *

Dzienniki śląskie podają, że fabryka chemiczna „Czarna Huta" w Sowicach pod Tarn. Górami przystępuje do budowy nowego oddziału, w którym będzie wyrabiać produkt dotąd nie wytwarzany w kraju.

Z początkiem kwietnia ma być uruchomiona płóczka blendy cynkowej na kopalni „Brzozowice". *P.*

* * *

Uwodornianie węgla w Anglii. Od czasu uruchomienia do końca listopada 1936 r. zakłady w Bilingham wytworzyły 170 000 ton benzyny syntetycznej, przerabiając 650 000 ton węgla. Możliwości produkcyjne zakładów wynoszą 150 000 ton rocznie, lecz od sierpnia 1935 do listopada 1936, tj. w ciągu 16 miesięcy, produkcja nie przekroczyła 145 000 ton. Przewidując trudności początkowe przy upłynnianiu węgla wprost I. C. I. w swym programie pracy przewidziała wyrób benzyny z oleju kreozotowego i prasmoły w ilości 50 000 ton, a 100 000 ton przez uwodornianie węgla wprost. *Wwa.*

* * *

Uwodornianie węgla na Węgrzech. Są prowadzone pertraktacje w celu zmobilizowania kapitału 10 milionów pengö na budowę wytwórni benzyny syntetycznej ze smoły. Przewidywana jest produkcja 1 500 wagonów. Zwolnienie od podatku ma pozwolić na konkurencję benzyny syntetycznej z benzyną wwożoną. *Wwa.*

* * *

W Italii jest projektowana budowa zakładów uwodorniania węgla. Po podpisaniu umowy z grupą International Hydrogenation Patents Company, zamierzony jest zakup w English Steel Corporation urządzenia do katalizy pod wysokim ciśnieniem. Wysokość tego zamówienia ma wynosić 100.000 £. *Wwa.*

* * *

Jak już donosiliśmy zapotrzebowanie celulozy wzrasta, a krajowe fabryki nie mogą już podwyższyć produkcji. Spore więc ilości celulozy muszą być sprowadzane z zagranicy. W związku z tym czytamy („Codz. Gazeta Handlowa" 10. III. 1937), że znany koncern papierniczy Steinhagen i Saenger zakupił obszerne tereny pod Mostami nad Niemnem, gdzie projektuje się budowę dużej fabryki celulozy i papieru rotacyjnego.

Również piszą (IKC 16. III. 1937) o projektach wybudowania fabryki celulozy w Stryju, przy czym pertraktacje z gminą m. Stryja dotyczyły odstąpienia terenów pod budowę fabryki. Wyżej cytowana Gazeta Handlowa wspomina też, że budowa państwowej fabryki celulozy w Niedomicach pod Tarnowem jest już na ukończeniu.

Wszystkie te wiadomości pozwalają mieć nadzieję, że przemysł celulozy w niedługim czasie uniezależni się całkowicie od zagranicy. *Mil.*

* * *

W Foggia (Italia) w grudniu r. ub. uruchomiono wytwórnię celulozy ze słomy. Wytwórnia zatrudnia 600 robotników i może produkować 20 000 ton celulozy rocznie. *Wwa.*

* * *

Wiele się ostatnio mówi na temat lanitalu tj. sztucznej wełny z mleka. Jak wiadomo sprawę produkcji lanitalu organizuje „Polana" S. A., która zamierzała uruchomić fabrykę w Łodzi. Ostatnio jednak, jak pisze „Codz. Gazeta Handlowa" 20. II. 1937., Spółka „Polana" nabyła tereny fabryczne i gmach w Pabianicach. Projektuje się również w przyszłości budowę drugiej fabryki lanitalu w trójkącie bezpieczeństwa. *Mil.*

* * *

„Syntetyczny kauczuk" nieorganiczny. Już przed 40 laty Stokes stwierdził, że niektóre związki fosforu, mianowicie: $(PNCl_2)_3$ i $(PNCl_2)_4$ poddane ogrzewaniu, dają produkty mające właściwości elastyczne podobne do kauczuku. Produkty te zostały niedawno zbadane przez chemików szwajcarskich Meyera, Lotmara i Pankowa, którzy stwierdzili ich znaczny ciężar cząsteczkowy oraz fakt, że widmo roentgenowskie tych związków jest zbliżone do widma kauczuku. *Wwa.*

* * *

Produkcja kauczuku w Z. S. S. R. Zamiast przewidzianej w planie roku ubiegłego produkcji 40 000 ton, wyprodukowano 45 000 ton kauczuku syntetycznego. Wytwórczość fabryk podwojono w ciągu ostatnich 2-ch lat. Produkcja wzrosła w stosunku do roku 1923 22-krotnie, podczas gdy zużycie alkoholu wzrosło tylko 10-krotnie. W ciągu pierwszych 9 miesięcy r. 1936 wwieziono 23 000 ton kauczuku surowego. Zużycie wynosiło w 1935 r. 65 000 ton, w 1936 r. 80 000 ton. W listopadzie ub. r. uruchomiono fabrykę w Kazaniu.

* * *

Firma Zakłady Chemiczne — Kutno S. A. od 1924 r. prowadziła w Kutnie woj. warsz. zakłady rektyfikowania i odwadniania spirytusu. Zakład odwadniania spirytusu metodą azeotropową (system firmy francuskiej Distillenis de Deux Sevres) był pierwszym w Polsce. Obecnie są jeszcze dwa inne zakłady: w Żyrardowie i Lwowie (w firmie Baczewski, uruchomiono w końcu 1936). Zakłady Chemiczne S. A. w roku 1936 przystąpiły do poważnej rozbudowy zakładów, organizując produkcję alkoholu butylowego (butanolu) metodą syntetyczną z etanolu (ze spirytusu). Aczkolwiek można mieć poważne zastrzeżenia, czy słuszną i racjonalną jest dziś metoda syntetyczna z etanolu, zamiast bezpośredniego otrzymywania butanolu przez fermentację węglowodanów, to jednak należy stwierdzić, że produkcja butanolu wypełni ważną lukę w wytwórczości krajowej. Butanol znajduje główne zastosowanie do wyrobu octanu butylu, podstawowego rozpuszczalnika przy wyrobie lakierów nitrocelulozowych. Do tej chwili wyrabiano octany z olejów fuzlowych, których w r. 1936 zabrakło Państwowemu Monopolowi Spirytusowemu tak, że trzeba było importować je z zagranicy. Świadczy to z jednej strony, jak dalece w wytwórczości chemicznej w Polsce panuje bezplanowość, a z drugiej strony, jak dosłownie w ostatniej chwili zorganizowano produkcję butanolu. *Mil.*

* * *

Kazeina. Jedną z najbardziej rażących, nawet kompromitujących spraw w naszej produkcji chemicznej jest kazeina. Kazeinę otrzymuje się jak wiado-

mo z odtłuszczonego mleka. Zdawałoby się, że w kraju tak bardzo rolniczym jak Polska, kazeina jest produktem eksportowym. Tymczasem kazeinę importuje się. Dla wytłomaczenia tego faktu mówi się, że importuje się gatunek o wysokiej jakości do produkcji mas plastycznych (galalitu, względnie według nazwy handlowej, przyjętej w Polsce — kalonitu) i że produkcja tych właśnie gatunków jest bardzo trudna. Okazuje się, że jest ona bardzo trudna, ale dla laików. Chemikom jest wiadomo, że chodzi tylko o to, aby nie dopuścić do samo-zakwaszenia się mleka, co jest rzeczą całkowicie znaną i opanowaną. Nawet minimalne ślady kwasu mlekowego powodują żółknięcie kazeiny. Ponieważ zamierzona jest budowa drugiej wytwórni galalitu (w Toruniu), zatem zagadnienie kazeiny na ten cel jeszcze się zaostrzy.

Byłoby prawdziwą ulgą dowiedzieć się, że ta sprawa od laików dostała się w ręce kompetentnych i dzielnych chemików i że została wreszcie rozwiązana. *Mil.*

PRZEGLĄD LITERATURY

POLSKIE KOPALNICTWO NAFTOWE W STYCZNIU 1937 R. *Kopalnictwo Naftowe w Polsce. 1. 1937.*

W styczniu br. wydobyto ropy naftowej w Polsce 4 206 cystern. W porównaniu z grudniem 1936 wydobycie zmniejszyło się o 84 cystern. W poszczególnych okręgach produkcja ropy wynosiła: w okr. borysławskim 394 cyst., drohobyckim 2 874 cyst., w jasielskim 938 cyst., w stanisławowskim 394 cyst.

Gazu ziemnego wyprodukowano 49 484 000 m³, co odpowiada wydajności 1 108,53 m³/min. W stosunku do grudnia ub. r. wydajność wzrosła o 101,97 m³/min. W szczególności okręg jasielski dawał 334,82 m³/min., drohobycki i borysławski 650,07 m³/min., stanisławowski 123,69 m³/min.

Czynnych otworów z końcem stycznia było 3 560. Nowych wierceń wykonano na 9 015 m. Uruchomiono 28 nowych otworów o dziennej produkcji 38 150 kg. Rozpoczęto wiercenia 17 nowych otworów i 28 poszukiwawczych.

Gazoliniarń czynnych było 27. Przerobiono w nich 23 919 115 m³ gazu i wyprodukowano 3 475 685 kg gazoliny, z czego wyeksportowano tylko 133 255 kg.

Zatrudnionych w kopalniach ropy naftowej, wosku ziemnego i fabrykach gazoliny było 10 278 robotników. *SD.*

ZUŻYCIE CHEMIKALIÓW W PRZEMYŚLE NAFTOWYM. *L. F. Marek, Chemical Industries 1937., vol. 40. 129—140.*

Przemysł naftowy staje się coraz to bardziej przemysłem chemicznym, a jako taki nie tylko dostarcza, ale i zużywa coraz to większe ilości produktów chemicznych. Poniższe zestawienie jakkolwiek krótkie i oparte o powyżej cytowaną publikację o przemyśle naftowym w U. S. A. pozwoli na zorientowanie się jak się w tej dziedzinie stosunki pod tym względem w ostatnich latach zmieniły. Postępy lat ostatnich w przemyśle naftowym wpłynęły na wzrost zużycia chemikaliów, z równoczesnym rozszerzeniem ich rodzajów. Równocześnie jednak węglowodory stają się półsurowcami do otrzymywania całego szeregu związków organicznych. Do niedawna zużywał przemysł naftowy bodaj, że największe ilości H_2SO_4, NaOH, oraz różnych ziem odbarwiających (aktywnych). Obok fabryk mydła — rafinerie były głównymi odbiorcami NaOH. W ostatnich jednak latach zauważa się spadek zużycia H_2SO_4 i ługu sodowego, co tłumaczy się jedynie postępami w metodach rafinacji benzyn i olejów przede wszystkim — gdyż do tych celów kwas siarkowy i ług sodowy służył. Poniższe zestawienie podkreśla dosadnie spadek zużycia tych chemikaliów.

Rok	Produkcja roczna w tysiącach tonach							
	Benzyny raf.	Nafty raf.	Olejów smar.	Razem	H_2SO_4 50° Bé	%	NaOH	%
1919	11 800	7 240	2 880	21 920	473	2.1	—	—
1929	54 400	7 260	4 910	66 570	1 424	2,1	121	0,18
1930	54 025	6 400	4 900	55 335	1 287	2,3	106	0,19
1932	49 080	5 700	3 200	57 980	1 125	1,93	84	0,14
1935	57 200	7 250	4 000	58 450	880	1,52	81	0,13

Jak wiadomo w U. S. A. jest bardzo rozpowszechnione ocenianie jakości benzyny na podstawie liczby oktanowej. Wysoką liczbę oktanową posiadają przede wszystkim benzyny, pochodzące z procesu polimeryzacyjnego i krakingowego, dzięki wysokiej zawartości olefinów — ogólniej związków nienasyconych. (Także benzynę naturalną — destylowaną poddaje się nadkrakowaniu tzw. reforming). Celem rafinacji takiej benzyny jest jedynie usunięcie kwaśnych połączeń siarkowych oraz bardziej nienasyconych węglowodorów, mających tendencje do szybkiej polimeryzacji i tworzących tzw. „gumy".

Połączenia siarkowe nie dadzą się H_2SO_4 usunąć, natomiast kwas siarkowy zabiera zbyt dużo olefinów — cennych składników tych benzyn. Zaczęto więc stosować procesy, w których tylko te szkodliwe składniki są usuwane. Wysoko nienasycone połączenia polimeryzuje się w sposób przyspieszony, działając ziemią aktywną (Gray process), zaś związki siarkowe usuwa się głównie ołowinem sodowym (Doctor solution). Przy benzynach naturalnych (destylatach) odsiarkowanie prowadzi się często przy pomocy podchlorynów sodowego lub tańszego wapniowego. Metoda ta nie ma zastosowania do benzyn krakowych, gdyż zachodzi obawa tworzenia się chlorowco-pochodnych. Ciekawym jest również sposób użycia $CuCl_2$ + HCl przy równoczesnym dmuchaniu powietrzem (utlenianie). W tym wypadku stosuje się materiały odporne na działanie HCl. Problem rafinacji benzyn — głównie celem ich odsiarkowania nie jest dziś jeszcze dostatecznie rozwiązany i spodziewać się należy, że na ten temat zostanie rozwiniętych wiele ciekawych metod chemicznych. Istnieją wprawdzie liczne patenty i prace na ten temat, ale stosowanie ich na wielką skalę natrafia na duże nieraz trudności.

Rafinacja olejów smarowych w U. S. A. weszła od kilku lat na zupełnie nowe drogi — mianowicie na drogę rafinacji selektywnymi rozpuszczalnikami. W ten sposób otrzymuje się oleje smarowe, mogące

do pewnego stopnia zadość uczynić wymogom, jakie im rozwój motorów stawia. Metody te pozwalają na usunięcie z olejów pewnych określonych grup węglowodorów — bez naruszania innych — psujących własności oleju, co umożliwia otrzymywanie dobrych olejów smarowych z rop nieuważanych jako ropy dające dobre oleje.

Dziś są w użyciu głównie następujące rozpuszczalniki: SO_2 płynny lub SO_2 + benzen, fenol, krezole, chlorex, furfurol, nitrobenzen — albo też kombinacje dwu lub więcej rozpuszczalników (duo — i multi — sol), w których wykorzystuje się specyficzne własności danego rozpuszczalnika.

Na tym miejscu należy przypomnieć i podkreślić, że prof. dr inż. Kuczyński opracował i opatentował już w latach 1922—24 metody rafinacji olejów przy pomocy fenolu i krezoli, wyprzedzając o kilka lat wszelkie prace na ten temat. Jednakże koniunktura w przemyśle naftowym nie była odpowiednia i prace te nie zostały wówczas wykorzystane.

Obecnie metody te są bardzo szeroko stosowane i według statystyki dla stosunków w przemyśle naftowym U. S. A. w roku 1935 było w ruchu 21 większych urządzeń, w budowie zaś 6. Do nich zaliczyć należy również urządzenia służące do dalekiego odparafinowania olejów smarowych, w których stosuje się również rozcieńczanie oleju celem łatwiejszej krystalizacji parafiny. (Propano-butan, chlorowcopochodne węglowodorów, głównie „tri", lub aceton z benzolem). Propanu używa się również do wytrącenia z olejów asfaltu i żywic, które w nim się nie rozpuszczają. (W Polsce istnieje takie urządzenie w rafinerii w Jedliczu, ale nie jest nam znana jego zdolność przeróbcza).

W 1935 roku istniały w U. S. A. większe urządzenia do rafinacji selektywnymi rozpuszczalnikami i następującej zdolności przeróbczej.

Rozpuszczalnik	*Przeróbka dzienna oleju ton/24 h.*
a) Rafinacja:	
SO_2 i SO_2 + benzen	1 850
fenol	1 900
duo — sol (propan — krezol)	1 070
chlorex	700
nitrobenzen	330
furfurol	210
nitrobenzen + H_2SO_4	160
b) Odparafinowanie:	
Propan	800
chlorowcopochodne (tri)	250
aceton + benzen	230

W Polsce istnieje jedno urządzenie do rafinacji płynnym SO_2 w rafinerii w Trzebini — na razie jednak nie używane i zastawione.

W ostatnim roku ilości rafinowanych w ten sposób olejów znacznie wzrosły — jak również i ilość zużywanych chemikaliów, (przy czym pamiętać należy, że rozpuszczalnik może być regenerowany i straty jego są bardzo małe). Trudno zużycie to ująć w statystykę, przyjmuje się jednak, że w r. 1936 zużyto w U. S. A. około 5 000 000 kgr rozpuszczalników o wartości ca 1 200 000 \$. Przeszło $^1/_4$ olejów rafinowano w 1936 r. tymi metodami, co wynosi ca 1 070 000 ton.

Do spisu chemikaliów zużywanych przez przemysł naftowy dodać trzeba wszystkie dodatki antidetonacyjne do benzyn — jak czteroetylek ołowiu, oraz dodawane z nim razem pod nazwą „ethylfluid" substancje zawierające bromki i chlorki etylenu. Produkcja ich jest w U. S. A. bardzo wielka i wynosiła w r. 1935 około 4—4$^1/_2$ milion. kg. Wartość zużytego czteroetylku ołowiu wynosiła w r. 1933 — 8 000 000 \$.

Do benzyn krakowych dodaje się prawie zawsze tzw. inhibitorów, przeszkadzających utlenianiu się nienasyconych połączeń, oraz ich polimeryzacji. — Głównie są używane chinony, polifenole, aminofenole, niektóre aminy. Oprócz tego stosuje się w U. S. A. wiele barwików do benzyn raczej dla celów handlowych, dla oznaczenia pewnej marki benzyny. Barwiki stosuje się w bardzo małym procencie na benzynę a mimo to zużywa się rocznie za około 2 000 000 \$.

C. d. n. *U.*

Zdolność produkcyjna FABRYK SYNTETYCZNEGO AMONIAKU wzrosła znacznie pomimo kryzysu i słabego wykorzystania istniejących urządzeń. Rozwój syntezy amoniaku w porównaniu z innymi źródłami azotu przedstawia zestawienie *(Chem. Met. Eng. 43.282)*:

lata	*1913*	*1929*	*1934*
synteza amoniaku	50	1570	2932
azotniak	65	350	490
amoniak koksowy	295	495	564
saletra chilijska	450	550	624

Liczby te podają zdolność produkcyjną w tysiącach ton azotu na rok. Produkcja rzeczywista wynosiła w 1929 r.:

	tys. ton N.
amoniak syntetyczny	1122
azotniak	254
spalanie powietrza	17
amoniak koksowy	440
saletra chilijska	513
guano	15

Udział poszczególnych państw w zdolności produkcyjnej całego świata podaje tabelka:

	amoniak synt.	*azotniak*
Niemcy	35.1%	26.3%
Stany Zjednoczone	10.3%	9.2%
Francja	8.7%	8.2%
Anglia	8.3%	—
Japonia	8.0%	14.6%
Belgia	6.5%	—
Rosja	5.5%	—
Włochy	3.8%	4.9%
Holandia	3.8%	—
Norwegia	3.4%	3.4%
Polska	2.2%	6.9%
Kanada	1.1%	18.3%
Inne kraje	3.3%	8.2%
	100.0%	100.0%

P.

FLOTACJA LANGBEINITU. *F. D. De Vaney i S. R. B. Cooke. U. S. Dep. Interior. Bur. Mines. Rep. Invest. 3300, II 1936.* W Nowym Meksyku nawiercono złoża langbeinitu. Autorzy próbowali langbeinit z rdzeni wiertniczych koncentrować przez flotację w roztworze nasyconym NaCl, K_2SO_4 i $MgSO_4$; przy zastosowaniu Avirol 80 otrzymano koncentrat, który zawierał 95.5% langbeinitu i 72.6% ogólnej ilości K_2O. *WO.*

NEUTRALIZACJA OLEJÓW. *Brucite Processes Inc. pat. amerykański 2047475.* Celem zneutralizowania zakwaszonych olejów przepuszcza się je przez warstwę gruboziarnistego MgO. Jednocześnie dodaje się zawiesinę wodną MgO w stosunku do oleju 1 : 8 do 1 : 2. *WO.*

SUCHY LÓD. *„Inżynier kolejowy“ 2. 1937* podaje ciekawą wiadomość o podjętych przez P. K. P. próbach zastosowania w polskim kolejnictwie przewozowym zestalonego bezwodnika weglowego jako środka chłodzącego. Polska posiada w źródłach leczniczych w Krynicy naturalne i bardzo bogate źródło bezwodnika węglowego, odznaczającego się dużą czystością, co umożliwia zastosowanie go do chłodzenia środków spożywczych. Obecnie istnieje w Polsce jedna fabryka suchego lodu w Krynicy produkująca systemem Maiuri 1 tonę dziennie. Oczywiście jest to produkcja niewyczerpująca możliwości wynikających z bogactwa szybów krynickich i w razie pomyślnych wyników podjętych prób ulegnie niewątpliwie silnemu zwiększeniu. P. K. P. przeprowadza w tej chwili badania nad przystosowaniem taboru kolejowego do użycia suchego lodu. Uruchomienie pierwszych transportów chłodzących suchym lodem przewidziane jest już na wiosnę br. *SD.*

SUROWCE DLA PRZEMYSŁU FARB I LAKIERÓW. *Przegląd Techniczny 3. 1937.* porusza w artykule inż. K. Pajewskiego sprawę zaopatrzenia w surowce dla przemysłu lakierniczego.

Przemysł farb i lakierów w Polsce jest w znacznym stopniu pod względem surowcowym uzależniony od importu. Niektóre z importowanych surowców i półproduktów mogą być z całym powodzeniem wyrabiane w kraju. Należą do nich: ochra pławiona, plastyfikatory (rozmiękczacze), jak trójkrezylofosforan i dwubutyloftalan, sadza i żywice syntetyczne. Polska posiada bogate pokłady ochry, gatunkowo przewyższającej nawet produkt zagraniczny; mimo to przemysł lakierowy jest zmuszony do używania produktu importowanego, ze względu na nieodpowiednie nastawienie produkcji ochry przez wytwórnie krajowe. W Polsce produkuje się dotychczas ochrę mieloną i sianą, a nie wyrabia się wcale ochry pławionej, która jest konieczna dla wyrobu emalii lakierowych, a nawet lepszych gatunków farb olejnych. Uruchomienie produkcji ochry pławionej nie nastręcza dla istniejących już zakładów specjalnych trudności technicznych, ani nie wymaga dużych kosztów inwestycyjnych. Plastyfikatory są już produkowane w kraju, jednak pod względem gatunku nie zaspakajają wymagań odbiorców tak, że na razie sprowadza się je jeszcze z zagranicy. Analogicznie przedstawia się sprawa ze sadzą produkowaną głównie w U. S. A. z gazu ziemnego.

Najniekorzystniej przedstawia się sprawa żywic syntetycznych, które dotychczas w Polsce nie są wcale wyrabiane. Żywice syntetyczne używane w przemyśle farb i lakierów, typu albertoli, bekacytów, gliptali zastąpiły wprawdzie z powodzeniem kopale naturalne, są jednak dotychczas w 100% sprowadzane z zagranicy. Uruchomienie produkcji tych żywic jest sprawą nie cierpiącą zwłoki, zarówno ze względów gospodarczych, jak i bezpieczeństwa na wypadek wojny.

Produkcja taka ma jak najlepsze widoki rozwoju ze względu na ciągłą modernizację przemysłu lakierniczego. *SD.*

ŚWIATOWE ZAPASY DRZEWOSTANU. *Pappen u. Holzstoffzeitung, 43. 394—395, 1936,* podaje ciekawe dane odnoszące się do światowego zapotrzebowania drzewa.

Według Heskego, światowe zużycie drzewa wynosi 1 m³ na głowę ludności, co daje około 2 miliardy m³ na rok. Zapotrzebowanie to z każdym rokiem wzrasta, co pozostaje w związku z przyrostem ludności i z rozwojem przemysłu we wszystkich krajach, przy czym specjalną rolę odgrywa tu ogólny rozwój przemysłu chemicznego (jedwab sztuczny).

Światowe zapasy w drzewostanie leśnym oblicza się na około 3 miliardy ha. Gospodarka leśna obejmuje 22% powierzchni kuli ziemskiej. Z tego 35% zajmują drzewa iglaste, 16% drzewa liściaste, 49% puszcze podzwrotnikowe.

Kanada posiada 300 milionów ha lasów, z tego 250 milionów ha lasu iglastego. 25% tego lasu stanowi jednakże bądź to partię niedostępną, bądź też nie nadającą się do użytku. 45% lasów kanadyjskich daje tylko ograniczone możliwości w użytkowaniu ich, a tylko 30% nadaje się do bezpośredniej i łatwej eksploatacji.

Stany Zjednoczone posiadają 95 milionów ha lasu, z czego 75 milionów ha zdatnych jest do użytku. Zużywa się jednakże drzewa 5, a nawet 6 razy więcej, niż wynosi przyrost roczny.

Europa łącznie z Rosją posiada 183 milionów ha lasu, z tego 84 milionów lasu użytkowego. Roczne zapotrzebowanie lasów przekracza w Europie znacznie ich przyrost. Zużywa się mianowicie 400 milionów m³, a tylko 170 milionów m³ przyrasta.

Syberia posiada 400 milionów ha lasu, z tego 300 milionów lasu iglastego. Partia dostępna zajmuje obszar równy 40 do 50 milionów ha.

Australia, Japonia, Chiny i inne posiadają 35 milionów ha lasu, jednak tylko 1/3 część tego obszaru można w obecnej chwili gospodarczo zużytkować.

Heske przewiduje, że jeśli gospodarka leśna i eksploatacja lasów będzie w przyszłości chociażby w obecnym tempie postępować, bez ścisłego nadzoru i bez zwracania bacznej uwagi na konieczność zalesiania eksploatowanych terenów, to w przeciągu około 40 lat, wyczerpane zostaną zupełnie, gospodarczo dostępne i zdatne do użytku zapasy lasów szpilkowych. *HS.*

Wydawnictwa nadesłane do Redakcji.

BRONISŁAW GIZIŃSKI. *Postępy przemysłu chemicznego na Śląsku za czasów polskich.* Katowice 1937 r. Skład Główny Nasza Księgarnia. Str. 31. Cena 1.30 zł.

Nakładem ruchliwego Instytutu Śląskiego ukazała się z cyklu: Zagadnienia Gospodarcze Śląska, książeczka omawiająca w sposób syntetyczny i treściwy rozwój przemysłu chemicznego na Śląsku w czasach powojennych. Powrót Śląska do Polski stworzył dla tego już z góry predysponowanego pod względem przemysłowym ośrodka, nowe możliwości rozwoju przez stworzenie naturalnego rynku zbytu. Następstwem tego stanu rzeczy jest imponujący rozwój przemysłu chemicznego zarówno co do wysokości, jak i rodzaju produkcji. Tak np. przemysł azotowy produkujący w roku 1921 tylko karbid i azotniak, powiększył produkcję tych wytworów o 120% i uruchomił produkcję 7 nowych nawozów przeważnie mieszanych, oraz 20 nowych produktów chemicznych używanych w przemyśle. Niemniej dużą prężność rozwojową wykazały inne gałęzie wytwórczości chemicznej, jak to wynika z dalszych rozdziałów omawiających po kolei produkcję kwasów, zasad, soli, tlenków, ga-

zów, cementu, mas ogniotrwałych, stopów metali i innych.

Ze względu na dużą wartość informacyjną książeczka ta powinna zainteresować wszystkich, którym nie są obce zagadnienia przemysłowo-gospodarcze. *SD.*

K. TOŁWIŃSKI. *Problemy rezerw gazu ziemnego w Polsce.* Kraków 1936. Str. 55, 16 rycin i 2 mapy. Odbitka z XII. Rocznika Polsk. Tow. Geolog.

Na treść tej książeczki, aktualnej ze względu na obecną intenzyfikację życia gospodarczego w Polsce, składa się omówienie poszczególnych ośrodków gazonośnych w Polsce pod względem geologicznym i ocena ich możliwości produkcyjnych na podstawie badań geologicznych oraz dotychczasowych wyników eksploatacji. Rozważania te doprowadzają autora do wniosku, że eksploatowane dotychczas tereny stanowią tylko cząstkę istniejących złóż, które stanowiąc rzeczywistą rezerwę, upoważniają do planowania gazyfikacji na szeroką skalę. Do książeczki dołączone jest tłumaczenie w języku francuskim. *SD.*

STANISŁAW RACHWAŁ. *Kopalnictwo cz. V. tomu II. Podręcznika naftowego.* Lwów 1936. Str. 172. Komitet Wyd. Podr. Naft. wydał ostatnio pod redakcją prof. inż. Z. Bielskiego wymienioną część V., tomu II.

Na treść tej książki składają się: gospodarka ropą naftową na kopalni z uwzględnieniem czyszczenia i rozbijania emulsji, magazynowanie i transport ropy, teoria poboru próbek z kotłowozów i jej praktyczne zastosowanie, oraz tabela porównawcza miar. Wyczerpujące opracowanie poruszonych zagadnień czyni tę książkę wartościowym podręcznikiem pod względem dydaktycznym zarówno dla szkół, jak i dla użytku praktyków. Do poszczególnych rozdziałów dołączony jest wykaz literatury z danej dziedziny i rysunki w ilości 55. *SD.*

Bezpieczeństwo i Higiena Pracy. Ukazał się nowy zeszyt czasopisma pod powyższym tytułem, o następującej treści: Minister Opieki Społecznej, Marian Zyndram Kościałkowski — autograf podkreślający potrzebę zachowania najwyższej sprawności rąk i mózgów pracowniczych, jako podstawy kapitału narodowego. * Inż. Ignacy Baran — Organizacja bezpieczeństwa pracy w Państwowych Zakładach Inżynierii * Zabezpieczenie transportu blach w wytłaczarniach * Racjonalny dobór okularów ochronnych * Zabezpieczenie przy ustawianiu i użytkowaniu silników elektrycznych * Rola delegatów robotniczych w organizacji bezpieczeństwa i higieny pracy w kanalizacji * Co to są choroby zawodowe * Bezpieczeństwo pracy w cukrownictwie * Przepisy bezpiecznej pracy dla robotników * Kronika *

Zeszyt bogato ilustrowany, powinien znaleźć się w ręku każdego kierownika fabryki.

Adres Administracji: Warszawa, Polna 40.

KOMUNIKATY

Z Zarządu Głównego

W dniu 4 bm. Pan Prezydent Rzeczypospolitej przyjął delegację Związku w osobach Kol. Kol. J. Milewskiego, J. Pfanhausera, Z. Otwinowskiego i T. Brzozowskiego. Delegacja wręczyła Panu Prezydentowi pamiątkowy egzemplarz Kalendarza Chemicznego oraz Nry 1 i 2 „Przeglądu Chemicznego". Pan Prezydent żywo interesował się wydawnictwami Związku, zapytując o szereg szczegółów z nimi związanych.

W czasie rozmowy o pracach przygotowawczych do I-go Ogólnopolskiego Zjazdu Inżynierów Chemików Pan Prezydent wyraził się, że widzi w działalności Związku Inżynierów Chemików R. P. czynnik, który może korzystnie przyczynić się do uprzemysłowienia kraju.

* * *

W czasie Zjazdu przewiduje się na posiedzeniu Sekcji Kształcenia Chemików kilka referatów, które poruszą zagadnienie studiów w naszych Politechnikach, oraz sprawę kształcenia chemików techników z niższym, niż akademickie, wykształcenie. Wobec ważności tych spraw dla przyszłych pokoleń chemików naszych, zwracamy się z prośbą do Szanownych Kolegów, aby zechcieli wziąć możliwie liczny udział w dyskusji nad tymi sprawami na Zjeździe.

* * *

W y c i e c z k a n a A c h e m ę. Stosownie do notatek zamieszczonych w poprzednich numerach „Przeglądu Chemicznego" Zarząd Główny komunikuje, że przystąpił do organizowania wycieczki na VIII Wystawę Aparatury Chemicznej znanej pod popularną nazwą „Achemy", która odbędzie się w Frankfurcie nad Menem od 2 do 11 lipca 1937 r.

Wyjazd, względnie przekroczenie granicy nastąpi prawdopodobnie 30-go czerwca, tak, aby uczestnicy, którzy będą korzystać z urlopów w lipcu mogli wziąć w niej udział.

Dla zwiedzających „Achemę" już są ogłoszone w Niemczech znaczne ulgi komunikacyjne i przypuszczać należy, że koszt wycieczki około 8 dni uda się zamknąć w granicach 250 zł. Organizacja wycieczki przewidziana jest w ten sposób, aby ta grupa uczestników, która nie pojedzie do Paryża mogła wrócić do kraju, natomiast pozostali mogli się udać na Wystawę Powszechną w Paryżu.

Koszty przejazdu i pobytu w Paryżu nie dadzą się jeszcze ustalić, gdyż rokowania między rządem francuskim i polskim toczą się jeszcze i nie doprowadziły do pozytywnych postanowień. Sądzimy jednak, że koszt pobytu w Paryżu wyniesie około 300 zł (8 dni) tak, że całkowity koszt wycieczki 14-dniowej wyniósłby do 550 zł.

W wycieczce będą mogli wziąć udział nie tylko członkowie Związku, ale również ich rodziny, względnie zaproszeni goście, dla których w czasie pobytu w Frankfurcie wzamian zwiedzania „Achemy" przewidziana jest wycieczka Renem z Moguncji.

Ci z uczestników, którzyby interesowali się IV Międzynarodowym Kongresem Technicznym i Chemicznym Przemysłu Rolnego w Hadze (Schevinintgen) od 12 do 17 lipca 1937 r., mogliby w drodze powrotnej z Paryża wziąć w nim udział.

Wszelkie szczegóły będą podane w następnych numerach „Przeglądu Chemicznego", jednakże Zarząd

Główny ze względów orientacyjnych prosi, aby osoby reflektujące na udział, zgłaszały się na razie bez zobowiązania do Zarządów Okręgowych, lub wprost do Zarządu Głównego.

Z Okręgu Warszawskiego

Chemiczny Instytut Badawczy przeznaczył dla Okręgu Warszawskiego naszego Związku subsydium w wysokości 2.500 zł na zaprowadzenie kartoteki tych artykułów chemicznych wwożonych do kraju, które zarówno ze względu na możliwości surowcowe, jak też zapotrzebowanie wewnętrzne kalkulowałoby się prokować w Polsce.

Powyższy fakt świadczy o coraz większym zaufaniu, z jakim do prac Związku zaczynają się odnosić najpoważniejsze instytucje.

Ze względu na to, że chodzi w danym wypadku o możliwie kompletną kartotekę, wszystkie Okręgi są proszone o nadsyłanie swych uwag, któreby się w związku z tą sprawą nasuwały.

Z Okręgu Śląskiego

Zarząd zwraca uwagę Kolegów na planowaną wycieczkę do Niemiec i już teraz przypomina o konieczności rozplanowania sobie urlopów. (p. Komunikaty Zarządu Głównego. *Red.*).

* * *

Referat Towarzyski zawiadamia Kolegów, że od dnia 6 kwietnia br. w każdy pierwszy i trzeci wtorek każdego miesiąca od godz. 18.00 odbywać się będą nasze zebrania towarzyskie w lokalu N. O. I. przy placu Wolności 8, I. p.; wszyscy członkowie zrzeszeń technicznych zgrupowanych w N. O. I. mają prawo bezpłatnego wstępu do powyższego lokalu klubowego. Obfity bufet po cenach przystępnych na miejscu. Wyrażamy nadzieję, że Koledzy chętnie korzystać będą z tej nowej możności spotykania się na gruncie towarzyskim i dlatego prosimy o liczny udział Kolegów w tych naszych imprezach.

Z Okręgu Lwowskiego

W Sekcji Odczytowej odbył się dnia 3-go marca br. odczyt dr inż. Wacława Szymanowskiego pt. *Zastosowanie krótkich fal elektrycznych do problemów chemii, fizyki i fizjologii.*

* * *

W przemyśle chemicznym panuje przekonanie, że w Polsce brak specjalistów, na co przemysł się uskarża. Prowadzi to do angażowania sił obcych, względnie krajowych niefachowców.

Wychodząc z założenia, że stan ten jest niesłuszny, Sekcja Pośrednictwa Pracy okr. Lwowskiego podejmuje inicjatywę pośredniczenia między przemysłem a specjalistami okręgu. W związku z tym do niniejszego numeru będą dołączone dla wszystkich członków okręgu formularze, o których wypełnienie i rychłe odesłanie na adres Sekcji: Z. I. Ch. Sekcja Pośrednictwa Pracy, Lwów, Politechnika, są Koledzy gorąco proszeni. Uzyskane dane posłużą do sporządzenia kartoteki specjalistów i przeprowadzenia wyżej wspomnianej akcji. Tą drogą może dostarczymy przemysłowi potrzebnych specjalistów, a zainteresowanym Kolegom odpowiadający im warsztat pracy.

Dnia 17 marca br. odbyło się organizacyjne zebranie Sekcji Inżynierii Chemicznej przy okręgu lwowskim Z. I. Ch. z następującym przebiegiem. W przemówieniu wstępnym Przewodniczący zebrania Kol. prof. T. Kuczyński nakreślił historyczny rozwój i stan obecny inżynierii chemicznej zagranicą, oraz cel powstania i program pracy Sekcji ze specjalnym uwzględnieniem warunków polskich. W programie działalności Sekcji prócz urządzania odczytów i nawiązania współpracy z jednostkami interesującymi się zagadnieniami inżynierii chemicznej, projektuje się urządzenie w jesieni br. wielkiego kursu inżynierii chemicznej dla inżynierów z przemysłu.

W skład Zarządu Sekcji weszli Koledzy: przewodniczący: prof. T. Kuczyński, v-przewodniczący: dyr. E. Piwoński, sekretarz: inż. Z. Sokalski, członkowie: inż. S. Dębski, inż. Z. Stanisz.

W ostatnim punkcie obrad odbył się odczyt Kol. inż. Zbigniewa Stanisza pt. „Studia nad krystalizacją", referujący dotychczasowe rezultaty w tej dziedzinie Zakładu Nieorganicznej Technologii Chemicznej Politechniki Lwowskiej.

Z Okręgu Radomsko-Kieleckiego

Walne Zebranie członków Okręgu Radomsko-Kieleckiego odbędzie się dnia 3 kwietnia 1937 r. (w sobotę) o godz. 16-tej w Radomiu w Kasynie Fabryki Broni.

Prosimy Kolegów o możliwie najliczniejsze przybycie. Po Walnym Zebraniu odbędzie się herbatka koleżeńska.

Z Okręgu Krakowskiego

Walne Zebranie Okręgu Krakowskiego Związku Inżynierów Chemików odbyło się dnia 7 marca br. Na zebraniu tym został wybrany Zarząd w następującym składzie:

Prezes: inż. Jodłowski Zdzisław, V-Prezes: inż. Kuszewski Józef, Sekretarz: inż. Kielanowski Tadeusz, Skarbnik: Czaplicka Józefa, Członkowie Zarządu: dr inż. Doliński Jerzy, inż. Gigiel Jerzy, inż. Tertil Stanisław.

W skład Komisji Rewizyjnej weszli Koledzy: Mianowski Edward, Pawlikowski Stefan, Zieliński Antoni. Delegatem do N. O. I. został wybrany Kol. Kielanowski Tadeusz.

* * *

Krakowski okręg przeniósł swoją siedzibę z Mościc do Krakowa. Adres: Kraków, ul. Straszewskiego 28, II. p.

Z Redakcji „Przeglądu Chemicznego"

Wszystkim Członkom, Czytelnikom, Prenumeratorom i Sympatykom naszego pisma — życzymy „WESOŁYCH ŚWIĄT".

* * *

Z powodu braku miejsca, część nadesłanych wiadomości przenosimy do następnego numeru. Równocześnie prosimy Pp. Korespondentów o podpisywanie nadsyłanych notatek raz nazawsze przyjętymi skrótami.

Wydawca: Związek Inżynierów Chemików R. P. Redaktor odp.: Prof. Dr Inż. Tadeusz Kuczyński.
Redakcja i Administracja: Lwów, Politechnika. Telefon 204-51.

Odbito w Drukarni Urzędniczej we Lwowie, ul. Zielona 7. Telefon 291-07.